



廣西大學

机械工程学院

机械设计制造及其自动化专业

课程教学大纲汇编

(2020版)

广西大学教务处

2023年4月

目 录

广西大学《机械制图（一）》课程教学大纲	5
广西大学《机械制图（二）》课程教学大纲	18
广西大学《材料科学与工程基础》课程教学大纲	30
广西大学《理论力学》课程教学大纲	43
广西大学《材料力学》课程教学大纲	63
广西大学《机械原理》课程教学大纲	83
广西大学《机械设计》课程教学大纲	102
广西大学《互换性与技术测量》课程教学大纲	125
广西大学《机械制造技术基础》课程教学大纲	148
广西大学《流体力学》课程教学大纲	165
广西大学《控制工程》课程教学大纲	177
广西大学《热工学基础》课程教学大纲	189
广西大学《传感与测试技术》课程教学大纲	203
广西大学《液压传动》课程教学大纲	214
广西大学《数控机床与编程》课程教学大纲	236
广西大学《机械工程概论》课程教学大纲	253
广西大学《微机原理与接口技术》课程教学大纲	265
广西大学《机械振动学》课程教学大纲	278
广西大学《机械电气自动控制》课程教学大纲	287
广西大学《专业英语》课程教学大纲	298

广西大学《智能制造导论》课程教学大纲	308
广西大学《特种加工技术》课程教学大纲	322
广西大学《智能制造技术基础》课程教学大纲	332
广西大学《有限元分析》课程教学大纲.....	345
广西大学《虚拟样机技术》课程教学大纲.....	360
广西大学《生产企业物流实施》课程教学大纲	373
广西大学《工业工程概论》课程教学大纲	393
广西大学《物联网技术导论》课程教学大纲	402
广西大学《制造供应链基础》课程教学大纲	421
广西大学《智能制造信息技术基础》课程教学大纲.....	437
广西大学《行业精英讲座》课程教学大纲.....	443
广西大学《一线工程师典型案例教学》课程教学大纲	450
广西大学《工业机器人》课程教学大纲.....	461
广西大学《毕业设计（论文）》课程教学大纲	473
广西大学《机械原理课程设计》课程教学大纲	485
广西大学《机械设计课程设计》课程教学大纲	493
广西大学《数控加工实验技术》课程教学大纲	503
广西大学《机电液分析与测控实验技术》课程教学大纲.....	508
广西大学《生产实习》课程教学大纲	531
广西大学《机械制造技术基础课程设计》课程教学大纲.....	540
广西大学《CDIO 项目实践》课程教学大纲.....	556
广西大学《企业综合实习》课程教学大纲.....	568

广西大学《机械工程综合应用实践》课程教学大纲	585
广西大学《机械电气自动控制实验技术》课程教学大纲	595
广西大学《数控加工实验技术》课程教学大纲	599

广西大学《机械制图（一）》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1012461
2. 课程名称（中文）：机械制图（一）
英文：Mechanical Drawing (first)
3. 课程类别：学类核心课
4. 学分、学时：3.5 学分，56 学时，其中（课堂授课学时：56 学时；实验学时：0 学时）
5. 先修课程：
6. 适用学科专业：机械类各专业，能源与动力工程专业
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、测绘

二、课程简介

本课程是为机械类各专业本科生开设的一门必修技术基础课，是工程技术人员表达和交流设计思想的重要工具课程。本课程的主要任务是研究平面上图示空间形体，图解空间几何问题、绘图方法和图样的有关问题，使学生掌握图示、阅读机械图样的原理和方法，培养空间想象力和构思能力，为学习后续课程奠定必要的基础。具体内容包括正投影法基本原理、点、直线、平面的投影；立体的投影，立体的截切、回转体表面相贯线的画法；制图的基本知识与技能；组合体的视图；表达方法；计算机辅助绘图软件的基本操作等方面的知识。

三、课程目标及要求

通过本课程的学习，使学生掌握用投影法表达空间几何形体和图解空间几何问题的基本理论和方法，培养空间想象和形象思维能力，培养尺规绘图和计算机绘图的能力，培养绘制和阅读本专业工程图样的基本能力，以及培养工程意识、标准化意识和严谨认真的工作态度，为学习后续课程打下必备的制图基础。课程教学目标如下：

1. 掌握用正投影法表达空间形体的基本原理及其作图方法；应用投影知识绘制立体的投影图，识记和应用截交线、相贯线的投影作图方法解决具体问题；
2. 掌握三视图的形成及投影规律，培养熟练绘制与阅读物体三视图的能力；
3. 掌握图样表达的方法和规定画法，能根据实际需要选择恰当的技术对机件进行综合表达；
4. 熟悉国家标准机械制图的基本知识，并能在图纸设计工作中认真贯彻执行；通过零件测绘练习及正确使用计算机绘图软件，培养学生表达设计思想，解决工程实际问题的能力，培养工程意识、标准化意识和严谨细致的工作态度以及进一步提高创新意识。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级级指标	
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.3 掌握工程基础知识，并能将其用于解决机械工程问题；	1、2、3
11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。	11.1 了解机械工程相关的工程标准，理解机械工程项目的多学科特性，理解管理在工程技术活动中的作用。	1、2、3、4

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训(含上机)	实习	其他(含课外自主实践)				

第1章 绪论	1. 了解本课程的研究对象、学习目的和方法; 2. 掌握投影法的基本概念和分类, 掌握多面正投影法的特性;	1	1						三视图的投影特性	了解投影法的基本概念和分类, 掌握多面正投影法的特性。	讲授 思政
第2章 点、线、面的投影	1..点的投影; 2..直线的投影; 3..平面的投影;	9	9						掌握两直线、直线、平面、平置方面的三面正投影特性和作图方法	1. 掌握点、直线、平面的三面正投影特性和作图方法。 2. 掌握直线上的点和平面内点、直线的投影特性和作图方法。	讲授 思政
第 3章 立体的投影	1. 基本立体的投影; 2. 平面与立体相交; 3. 两曲面立体相交;	12	10				2	立体的投影作图和表面取点法	立体的截切、相贯的投影	1. 掌握基本立体的投影作图和表面定点方法。 2. 掌握基本立体截切的投影作图方法。 3. 掌握基本立体相贯的投影作图方法。	讲授 讨论 测绘 思政
第 4章 制图的基本知识	1. 制图的一般规定; 2. 几何作图; 3. 平面图形的尺寸分析和作图步骤; 4. 草图绘制;	4	4					平面图形的尺寸分析和作图步骤	绘制平面图形	1. 掌握制图的基本规定及国家标准 2.掌握常用平面图形的绘制方法。 3.掌握徒手绘图及尺规绘图的方法。	讲授 作图 思政

第5章 组合体	1.组合体的形成; 2.组合体的画法; 3.读组合体; 4.组合体的尺寸注法; ;	10	8					2	组合体 视图的 尺寸标 注方法 绘制与 阅读	组合体 尺寸标 注方法	1.了解由基本立 体形成组合体的 过程和方法。 2.掌握三视图的 投影规律。 3.掌握绘制组合 体视图的方法。	讲授 测绘 思政
第7章 图样画 法	1. 视图; 2. 剖视图; 3. 断面图; 4. 局部放大图、规 定画法和简化画 法;	12	10					2	视图、剖视图 剖视图的常用 表达方 法 断面图 常用表 达方法	剖视图 的常用 表达方 法 断面图 常用表 达方法	1.掌握视图的常用 表达方法。 2.掌握剖视图、断 面图表达方法。 3.掌握图样的简化 画法。 4.了解第三角投影 作图方法。	讲授 讨论 测绘 思政
第8章 计算机 绘图	1.AutoCAD 绘图基 础; 2.绘制二维图形; 3.规划与管理图层; 4.修改二维图形 5.文字标注; 6.尺寸标注; 7.图块与外部参照;	8	8						绘制与 编辑二 维图形	零件图 的绘制	掌握CAD二维图 形绘制和编辑。能 够综合运用各种 工具绘制二维工 程图。	讲授、讨 论、测绘

六、其他教学的实施要求

(一) 课堂讲授

1、采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，引导学生主动通过实践和自学获得知识。

2、在教学过程中采用 CAI 课件、传统板书、教具、增强虚拟现实（AI）教学相结合，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。针对学生的具体情况，也可采取翻转课堂、项目驱动等不同的教学模式，以加强学生能力的培养。

3、课内教学和课外辅导答疑相结合，根据作业完成情况，了解学生对知识的掌握程度安排课外辅导答疑。

4、充分利用网络和多媒体资源，与课堂教学同步，丰富教学资源，加大课程信息量。使课堂教学更加灵活。

(二) 课后作业

1、习题集作业

机械制图是一门理论与实践紧密联系的课程，只有通过动手练习才能掌握所学知识。每一次课后应布置习题集中相应内容的练习，一般 5-10 题左右，采用尺规作

图，直接在习题集中完成。

2、测绘实践及机辅绘图

机械制图的测绘实践是重要的实践环节，目的是培养学生绘制机械图样的能力。

手工绘图实践和机辅绘图实践占总成绩的 10%，绘图实践任务应在教师的指导下由学生独立完成后提交。具体安排如下：

- 1) 抄画平面图形，完成组合体三视图 A3 图幅 1 张。要求符合国家机械制图标准要求，图框及标题栏完整。
- 2) 组合体测绘，完成组合体三视图 A3 图幅 1 张。要求图形投影关系及尺寸标注正确。
- 3) 零件测绘，完成组合体图样表达 A3 图幅 1 张。要求表达方法选择合适，表达正确，并标注尺寸。采用分组讨论的形式，培养团队协作精神。
- 4) 掌握绘图软件的基本操作方法、基本绘图命令及编辑命令的使用，按照国家标准要求设置图层，文字，尺寸标注等，完成圆弧连接平面图形、三视图、零件图 3-5 次作业。

(三) 课程思政

章节	教学内容	主要课程思政内容
绪论	1. 研究对象、任务、学习方法； 2. 图学发展史； 3. 投影基础知识；	1. 爱国强国：结合本专业以及《中国制造2025》和中国政府的“制造业强国战略”，引导学生树立远大理想和爱国主义情怀，树立正确的世界观、人生观、价值观，勇敢地肩负起时代赋予的光荣使命，全面提高学生思想政治素质； 2. 引入图学史，激发爱国情怀，坚定文化自信，传承中华文明；
投影基础	点、线、面的投影	1. 分析点线面在不同面上的位置关系，引入多角度全面认识分析问题的哲学思想； 2. 引入由简单到复杂的认知规律，讲授点线面体投影特点与规律；
立体的投影	1. 几何体的投影； 2. 截交线与相贯线；	严格按投影规律绘制图形，引入工匠精神；
制图基本知识和技能	1. 制图国家标准； 2. 尺寸注法与几何作图； 3. 平面图形分析及作图方法；	1. 强调制图国家标准的严肃性和科学性，强化遵纪守法意识； 2. 强调作图线型、位置定位重要性，推荐观看《大国工匠》第六集，使其认同工匠精神；
组合体	1. 组合体组合形式； 2. 组合体的画法与尺寸注法； 3. 读组合体视图；	1. 分析组合体与组成形体的关系，引入整体与个体关系、国家与个人关系，融入爱国意识； 2. 介绍组合体形体分析法，引入科学方法论； 3. 严格组合体绘图过程，培育工匠精神； 4. 读图时强调必须要结合所有视图一起看，缺少

		一个视图都有可能使得读出来的形体结构发生错误，引入马克思主义哲学的一个理论——全面地看问题；
图样画法	1. 视图、剖视图、断面图； 2. 局部放大法和简化法；	1. 认识物体表达方法的多样性，引入换位思考，学会感恩和理解； 2. 严格按照物体表达法的画法，形成守法意识；

七、教材选用及推荐参考书

（一）选用教材

1. 刘宇红等编著《工程图学基础》，机械工业出版社，2018年08月第3版。
2. 刘伟等编著《工程图学基础习题集》，机械工业出版社，2018年08月第3版。

（二）推荐参考书

1. 何铭新等编著《机械制图》，高等教育出版社，2016年02月第7版。
2. 唐克中等编著《画法几何及工程制图》，高等教育出版社，2017年04月第5版。
3. 管殿柱编著《计算机绘图（AutoCAD 2018版）》，机械工业出版社，2018年08月第5版。

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*40%+期末考试成绩*60%。成绩具体构成如下：

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业	20%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算考勤次数及全部作业的平均成绩再按20%计入总成绩。	1、2、3、
	测验	10%	按10%计入课程总成绩。	1、2、3

	测绘、小组研讨及CAD、考勤	10%	主要考核运用尺规及计算机软件表达机件的实际操作能力以及团队协作精神。按10%计入课程总成绩。	1、2、3、4
期末考试 60%	期末考试卷面成绩	60%	主要考核画法几何的基本理论，点线面的基础知识，考核截交线相贯线的求解绘制能力，三视图的画法及机件的表达方法等。以卷面成绩60%计入课程总成绩。考试题型为：选择、填空、作图题。其中，对应教学目标1的试题占30%，对应教学目标2的试题占30%，对应教学目标3的试题占40%左右。	1、2、3、

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (40%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标1：掌握用正投影法表达空间形体的基本原理及其作图方法；应用投影知识绘制立体的投影图，识记和应用截交线、相贯线的	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)；能够正确运用正投影理论做出点线面的三	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)；能够正确运用正投影理论做出点线面的三投影；正	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)；理论依据基本正确，有部分解题错误。	抄袭作业，或者不按时提交作业(或测验答卷)；没有掌握所学理论知识，解题错误多。	10

<p>投影作图方法解决具体问题</p>	<p>投影; 正确判断求解空间几何元素的相对位置关系。能够正确运用投影知识绘制平面立体、曲面立体以及立体表面找点; 正确求解平面与立体表面的截交线; 正确求解立体与立体相贯表面交线, 并解决具体工程问题。解题思路清楚, 步骤完整, 作图规范, 正确。</p>	<p>正确判断求解空间几何元素的相对位置关系; 能够正确运用投影知识绘制平面立体、曲面立体以及立体表面找点; 正确求解平面与立体表面的截交线; 正确求解立体与立体相贯表面交线, 并解决具体工程问题。解题思路清楚, 步骤完整, 作图规范, 有少量解题错误。</p>			
<p>课程目标 2: 掌握三视图的形成及投影规律, 培养熟练绘制与阅读物体三视图的能力;</p>	<p>独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够正确运用形体分析法线面分析法正确绘制物体和</p>	<p>独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够正确运用形体分析法线面分析法正确绘制物体和机件的三视</p>	<p>独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 理论依据基本正确, 有部分解题错误。</p>	<p>抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 没有掌握所学理论知识, 解题错误多。</p>	<p>1 0</p>

	机件的三视图, 正确阅读物体三视图, 根据两投影补充第三投影, 补全投影所缺图线等。解题思路清楚, 步骤完整, 作图规范, 正确。	图, 正确阅读物体三视图, 根据两投影补充第三投影, 补全投影所缺图线等。解题思路清楚, 步骤完整, 作图规范, 有少量解题错误。			
课程目标 3: 掌握图样表达的方法和规定画法, 能根据实际需要选择恰当的技术对机件进行综合表达;	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 根据投影理论及国家标准规范正确选择各种视图、剖视图、断面图、断面图、局部放大图、局部放大图、简化表达法等各种表达方法绘制机件。运用各种方法对综合工程问题进行正确表达。解题思路清	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 根据投影理论及国家标准规范正确选择各种视图、剖视图、断面图、局部放大图、局部放大图、简化表达法等各种表达方法绘制机件。运用各种方法对综合工程问题进行正确表达。解题思路清楚, 步	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 理论依据基本正确, 有部分解题错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 没有掌握所学理论知识, 解题错误多。	1 0

	楚，步骤完整，作图规范，正确。	规范，有少量解题错误。			
课程目标 4: 熟悉国家标准机械制图的基本知识，并能在图纸设计工作中认真贯彻执行；通过零件测绘练习及正确使用计算机绘图软件，培养学生表达设计思想，解决工程实际问题的能力，培养工程意识、标准化意识和严谨细致的工作态度以及进一步提高创新意识。	按时提交作业(或测验答卷)。根据制图的基本规定及国家标准，组织小组讨论，分工合作，正确使用测绘工具，能熟练使用尺规绘图工具及计算机软件对机件进行综合性表达，能解决工程实际问题。图形表达符合国家标准规范，方案优化合理，图面清晰漂亮，有一定的创新性。	按时提交作业(或测验答卷)。根据制图的基本规定及国家标准，组织小组讨论，分工合作，正确使用测绘工具，能熟练使用尺规绘图工具及计算机软件对机件进行综合性表达，能解决工程实际问题。图形表达符合国家标准规范，方案合理，图面质量效果稍有欠缺。	参与小组讨论，合理选择各种方法对机件进行综合表达，解决工程实际问题。图形表达基本符合国家标准规范，有少量错误，图面质量效果一般。	不参与测绘设计，不参与小组讨论，表达方案问题较多，错误多，不符合国家规范，图面质量差。	1 0
合计					4 0

(注：作业评价视角：态度、及时性、工整性、规范性、正确性；
 测绘及讨论评价视角：态度、及时性、工整性、规范性、正确性、团队意识、组织协调能力)

2. 考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (60%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握用正投影法表达空间形体的基本原理及其作图方法; 应用投影知识绘制立体的投影图, 识记和应用截交线、相贯线的投影作图方法解决具体问题	全面掌握正投影法的基本原理及其作图方法; 应用投影知识正确判断及求解空间几何元素的相对位置关系; 正确求解立体表面的截交线及相贯线, 并解决具体工程问题。解题思路清楚, 步骤完整, 作图规范, 正确。	掌握正投影法的基本原理及其作图方法; 应用投影知识正确判断及求解空间几何元素的相对位置关系; 正确求解立体表面的截交线及相贯线, 并解决具体工程问题。解题过程清晰, 步骤完整, 作图规范、有少量解题错误。	基本掌握正投影法的基本原理及其作图方法; 应用投影知识正确判断及求解空间几何元素的相对位置关系; 正确求解立体表面的截交线及相贯线。解题步骤欠完整, 有部分解题错误。	对空间几何元素的相互位置关系等相关理论知识不清楚, 对立体表面的截交线及相贯线问题的图解过程错误较多或者没有解题过程, 作图不规范。	18
课程目标 2: 掌握三视图	全面掌握三	掌握三视图的	基本掌握三	对三视图的形	1

<p>的形成及投影规律，培养熟练绘制与阅读物体三视图的能力；</p>	<p>视图的形成及投影规律，运用线面分析、形体分析方法正确绘制与阅读物体和机件的投影图。解题过程清晰，步骤完整，图形规范、正确。</p>	<p>形成及投影规律，运用线面分析、形体分析方法正确绘制与阅读物体和机件的投影图。解题过程清晰，步骤完整，图形基本正确，错误较少。</p>	<p>视图的形成及投影规律，运用线面分析、形体分析方法正确绘制与阅读物体和机件的投影图。解题步骤欠完整，有部分解题错误。</p>	<p>成及投影规律及运用线面分析、形体分析方法等理论知识不清楚，绘制与阅读物体的投影图时错误较多作图不规范或者不会绘制。</p>	<p>8</p>
<p>课程目标 3:掌握图样表达的方法和规定画法，能根据实际需要选择恰当的技术对机件进行综合表达；</p>	<p>全面掌握机件常用的表达方法的规定和画法，正确运用国家规定的各种方法对机件进行综合表达，图形绘制正确，标注合理，解题过程清晰完整。</p>	<p>掌握机件常用的表达方法的规定和画法，正确运用国家规定的各种方法对机件进行综合表达，图形绘制基本正确，标注合理，解题过程清晰完整，错误较少。</p>	<p>基本掌握机件常用的表达方法的规定和画法，正确运用国家规定的各种方法对机件进行综合表达，解题步骤欠完整，有部分绘图错误。</p>	<p>未掌握机件常用的表达方法的规定和画法。绘制与阅读物体和机件的投影图时错误较多，作图不规范或者不会表达。</p>	<p>2 4</p>
<p>合计</p>					<p>6 0</p>

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计，实现对学生应具备的知识、能力和素质的培

养。建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系，说明该课程培养环节对培养要求中相应知识、能力和素质培养的作用。

课程主要环节与培养要求对应关系

	掌握用正投影法表达空间形体的基本原理及其作图方法；应用投影知识绘制立体的投影图，识记和应用截交线、相贯线的投影作图方法解决具	掌握三视图的形成及投影规律，培养熟练绘制与阅读物体三视图的能力	掌握图样表达的方法和规定画法，能根据实际需要选择恰当的技术对机件进行综合表达	熟悉国家标准机械制图的基本知识，并能在图纸设计工作中认真贯彻执行；通过零件测绘练习及正确使用计算机绘图软件，培养学生表达设计思想，解决实际问题的能力，培养工程意识、标准化意识和严谨细致的工作态度以及进一步提高创新意识。
绪论	L	L	L	L
点、线、面的投影	H	L	L	M
立体的投影	H	M	M	H
制图的基本知识	L	M	H	H
组合体	H	H	M	H
尺寸注法	L	H	H	H
图样画法	M	M	H	H
手工绘图实践	M	H	H	H
机辅绘图实践	L	M	H	H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：李竞

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《机械制图（二）》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010182
2. 课程名称（中文）：机械制图（二）
英文：Mechanical Drawing (second)
3. 课程类别：学类核心课
4. 学分、学时：2.5 学分，40 学时，其中（课堂授课学时：40 学时；实验学时：0 学时）
5. 先修课程：机械制图（一）
6. 适用学科专业：机械类各专业，能源与动力工程
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、测绘

二、课程简介

本课程是为机械类各专业本科生开设的一门必修技术基础课，是工程技术人员表达和交流设计思想的重要工具课程。本课程的主要任务是研究平面上图示空间形体，图解空间几何问题、绘图方法和图样的有关问题，使学生掌握图示、阅读机械图样的原理和方法，培养空间思维能力、构形能力、创新能力，为学习后续课程奠定必要的基础。具体内容包括螺纹、螺纹紧固件、键和销、齿轮、弹簧、滚动轴承；零件图的内容、视图选择、尺寸标注、技术要求、测绘、零件结构工艺和读零件图；装配图的作用及内容、画法、尺寸标注及技术要求、装配图上零件序号和明细栏、装配体结构构形设计、读装配图、由装配图拆画零件图；计算机辅助绘图软件的基本操作等方面的知识。

三、课程目标及要求

通过本课程的学习，使学生掌握标准件、常用件、连接件的规定画法，掌握识读和绘制零件图、装配图的方法，掌握零件测绘的方法步骤，并合理标注尺寸、技术要求等，以及培养工程意识、标准化意识和严谨认真的工作态度，为学习后续课程打下必备的制

第8章 标准件 及常用 件	1.螺纹 2.螺纹紧固件 3.键和销 4.齿轮 5.弹簧 6.滚动轴承	10	10					螺纹及螺 纹紧固件 的画法及 标注;直 齿圆柱齿 轮的画法	螺钉、螺 栓、螺 柱、圆柱 齿轮的画 法	1. 掌握螺纹的规 定画法和标注 2. 掌握螺纹和螺 纹紧固件的画法 和标注 3. 掌握键、销及 连接画法 4. 掌握圆柱齿轮 的画法 5.了解弹簧和滚动 轴承的画法	讲授 作图 思政
第 9章 零件图	1.零件图的内容 2.零件图的视图选 择及尺寸标注 3.零件结构工艺性 简介 4.零件图的技术要 求 5.零件测绘 6.读零件图	12	12					零件图的 视图选择 及尺寸标 注、零件 的极限与 配合、零 件表面几 何公差、 读零件图	表面结构 代号的意 义、公称 尺寸、公 差、偏 差、孔、 轴的公差 带代号等 相关概念 的理解	1.深刻理解零件图 的内容; 2.掌握零件图的画 法,会选择合理 的方案表达零 件; 3. 掌握零件测绘 的方法步骤、并 合理标注尺寸、 技术要求等; 5.会读零件图; 6. 掌握极限与配 合相关的概念及 有关标注	讲授 讨论 作图 测绘 思政
第 10 章 装配图	1.装配图的作用及 内容 2.装配图的画法 3.装配图上的尺寸 标注和技术要求 4.装配图上的零部 件序号和明细栏 5.装配体结构构形 设计 6.读装配图 7.由装配图拆画零 件图	10	10					装配图的 画法、装 配图上的 尺寸标注 和技术要 求	装配图的 画法、装 配图上的 尺寸标注 和技术要 求	1.深刻理解装配图 的作用和内容 2.掌握装配图的画 法,会选择合理 的方案表达部件 3. 掌握部件测绘 的方法步骤,并 合理标注尺寸、 技术要求等 4.理解零件结构的 装配工艺性 5.会读装配图 6.会从装配图中拆 画零件图。	讲授 讨论 作图 测绘 思政

第11章 计算机 辅助绘 图	1.UG NX软件的工作界面与基本设置 2.二维草图设计 3.零件设计 4.工程图设计	8	8						草图绘制及约束、基准平面、拉伸、旋转、倒角、凸台、抽壳、拆分、孔、螺纹、模型的关联复制、模型测量分析、工程图参数预设置、视图的创建与编辑、标注与符号	草图完全约束、符合机械制图国家标准的参数设置、各种剖视图的画法、尺寸标注	1.了解UG NX软件工作环境的设置方法 2.了解各个模块及进入各模块的方法,掌握三键鼠标操作 3.掌握绘制草图的各个命令及编辑方法、草图约束、尺寸标注 3.掌握绘制三维零件的各种方法 4.掌握从三维模型导出、生成符合我国制图标准的二维工程图的方法及相关编辑。	讲授 讨论 测绘 思政
-------------------------	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	----------------------

六、其他教学的实施要求

(二) 课堂讲授

5、采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力及创新意识，引导学生主动通过实践和自学获得知识。

6、在教学过程中采用 CAI 课件、传统板书、教具、增强虚拟现实（AI）教学相结合，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。针对学生的具体情况，也可采取翻转课堂、项目驱动等不同的教学模式，以加强学生能力的培养。

7、课内教学和课外辅导答疑相结合，根据作业完成情况，了解学生对知识的掌握程度安排课外辅导答疑。

8、充分利用网络和多媒体资源，与课堂教学同步，丰富教学资源，加大课程信息量，使课堂教学更加灵活。

(二) 课后作业

1. 习题集作业

机械制图是一门理论与实践紧密联系的课程，只有通过动手绘图才能掌握所学知识。每一次课后应布置习题集或其它资料中相应的内容作练习，采用尺规作图，直接在习题集或 A3 图纸中完成。

2. 测绘实践及机辅绘图

机械制图的测绘实践是重要的实践环节，目的是培养学生绘制机械图样的能力。

手工绘图实践和计算机辅助绘图实践占总成绩的 10%，绘图实践任务应在教师的指导

下由学生独立完成后提交。具体安排如下：

(1) 完成螺纹联接件的联接图 A3 图幅 1 张。要求符合国家机械制图标准要求，图框及标题栏完整。

(2) 零件图测绘，完成 A3 图幅零件的表达图 1 张。要求视图选择合理，尺寸标注正确、技术要求表达清楚。

(3) 画装配图，完成装配体的表达，A2 图幅 1 张。要求表达方法选择合适，表达正确，并标注尺寸、零件序号，技术要求，明细栏。采用分组讨论、分工的形式，培养团队协作精神。

(4) 掌握绘图软件的基本操作方法、基本绘图命令及编辑命令的使用，完成二维草图、三维建模、按照国家标准要求生成工程图纸，每次课布置相应的课后绘图作业。

(三) 课程思政

章节	教学内容	主要课程思政内容
标准件及常用件	1. 螺纹 2. 螺纹紧固件 3. 键和销 4. 齿轮 5. 弹簧 6. 滚动轴承	1. 介绍标准件及常用件，从产品质量与成本角度，强调统一思想、服从组织、行业规范的重要性，培养学生标准化意识； 2. 讲述螺纹、齿轮的诞生史，激发学生自强不息，勇于创新； 3. 讲述螺纹紧固、封装、精密性，弘扬工匠精神，培养匠心人才。
零件图	1. 零件图的内容及作用 2. 零件图的视图选择及尺寸标注 3. 零件结构工艺性 4. 零件图的技术要求 5. 零件测绘 6. 读零件图	1. 讲解零件技术要求，引入零件尺寸精度对生产成本及产品质量的影响，培养成本质量意识； 2. 介绍零件图的重要性，让制图人有成就感，加深学生对本课程的热爱，引入泄露图纸对企业的危害性，树立保密意识。
装配图	1. 装配图的作用及内容 2. 装配图的画法 3. 装配图上的尺寸标注和技术要求 4. 装配图上的零部件序号和明细栏 5. 装配体结构构形设计 6. 读装配图 7. 由装配图拆画零件图	1. 讲授装配图规定画法及特殊表达，强调按标规范画图的重要性，培养守法意识； 2. 介绍装配配合精度，引入设备性能并比较国内外设备性能，激发爱国情怀，强化责任担当； 3. 专注绘图细节和图面要求，突出工匠精神； 4. 分组拆装测绘，培养团队精神和协作能力。
计算机辅助绘图	1. UG NX软件的工作界面与基本设置 2. 二维草图设计 3. 零件设计 4. 工程图设计	1. 介绍软件的作用，提高绘图效率，降低设计成本，提高工作效率； 2. 讲述草图完全约束的重要性，引入不完全约束的设计，最后给企业造成重大损失的案例，引导学生注意细节、严谨性； 3. 工程图设计，强调规范意识，标准化意识，形成遵纪守法意识。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材

1. 刘宇红等编著《工程图学基础》，机械工业出版社，2018年08月第3版。

(二) 推荐参考书

1. 何铭新等编著《机械制图》，高等教育出版社，2016年02月第7版。
2. 唐克中等编著《画法几何及工程制图》，高等教育出版社，2017年04月第5版。
3. 展迪优等编著《UG NX 12.0 机械设计教程》，机械工业出版社，2019年01月第6版。

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*40%+期末考试成绩*60%。成绩具体构成如下：

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业、考勤	20%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算考勤次数及全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1、2、3
	测验	10%	按 10%计入课程总成绩。	1、2、3
	测绘、小组研讨及UG NX 绘图	10%	主要考核运用尺规及计算机软件表达机件的实际操作能力以及团队协作精神。按 10%计入课程总成绩。	1、2、3、4
期末考试 60%	期末考试卷面成绩	60%	主要考核内外螺纹的规定画法，螺纹紧固件的画法、标记、装配联接，键、销联	1、2、3

			<p>接装配画法, 直齿圆柱齿轮啮合画法, 零件图的内容、视图选择、尺寸标注, 零件图的技术要求, 读零件图, 装配图的画法、尺寸标注和技术要求, 读装配图, 拆画零件图。以卷面成绩 60%计入课程总成绩。考试题型为: 选择、填空、作图题。</p> <p>其中, 对应教学目标 1 的试题占 10%, 对应教学目标 2 的试题占 40%, 对应教学目标 3 的试题占 50%。</p>	
--	--	--	--	--

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握零件测绘的方法步骤, 并合理标注尺寸、粗糙度、公差配合等技术要求。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够正确运用测绘零件方法与步骤, 绘制出零件图, 准确标注尺寸和各种技术要求。解题思路	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够正确运用测绘零件方法与步骤, 绘制出零件图, 准确标注尺寸和各种技术要求。解题思路清楚, 步	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 理论依据基本正确, 有部分解题错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 没有掌握所学理论知识, 解题错误多。	5

	清楚, 步骤完整, 作图规范, 正确。	步骤完整, 作图规范, 有少量解题错误。			
课程目标 2: 掌握常用件、标准件及连接件的规定画法。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够正确运用规定画法, 查阅相关技术标准, 绘制出齿轮、轴承、弹簧等常用件, 各种螺纹紧固件、键和销等标准件, 以及它们的连接画法。解题思路清楚, 步骤完整, 作图规范, 正确。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够正确运用规定画法, 查阅相关技术标准, 绘制出齿轮、轴承、弹簧等常用件, 各种螺纹紧固件、键和销等标准件, 以及它们的连接画法。解题思路清楚, 步骤完整, 作图规范, 有少量解题错误。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 理论依据基本正确, 有部分解题错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷); 没有掌握所学理论知识, 解题错误多。	10
课程目标 3: 掌握零件图、装配图的画法, 培养绘制和阅读机械图样的初步能力。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 正确运用零件图、装配图的表达方法, 学会零	独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 正确运用零件图、装配图的表达方法, 学会零件	独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 理论依据基本正确, 有部分解题错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷); 没有掌握所学理论知识, 解题错误多。	15

	件图和装配图的画法,由识读装配图正确拆画出零件图。解题思路清楚,步骤完整,作图规范,正确。	图和装配图的画法,由识读装配图正确拆画出零件图。解题思路清楚,步骤完整,作图规范,有少量解题错误。			
课程目标 4: 熟悉国家标准机械制图的基本知识, 并能在图纸设计工作中认真贯彻执行; 通过零件测绘练习及正确使用计算机绘图软件, 培养学生表达设计思想, 解决工程实际问题的能力, 培养工程意识、标准化意识和严谨细致的工作态度以及进一步提高创新意识。	按时提交作业(或测验答卷)。根据制图的基本规定及国家标准, 组织小组讨论, 分工合作, 正确使用测绘工具, 能熟练使用尺规绘图工具及计算机软件对机件进行综合性表达, 能解决工程实际问题。图形表达符合国家标准规范, 方案优化合理, 图面	按时提交作业(或测验答卷)。根据制图的基本规定及国家标准, 组织小组讨论, 分工合作, 正确使用测绘工具, 能熟练使用尺规绘图工具及计算机软件对机件进行综合性表达, 能解决工程实际问题。图形表达符合国家标准规范, 方案合理, 图面质量效果稍有欠缺。	参与小组讨论, 合理选择各种方法对机件进行综合表达, 解决工程实际问题。图形表达基本符合国家标准规范, 有少量错误, 图面质量效果一般。	不参与测绘设计, 不参与小组讨论, 表达方案问题较多, 错误多, 不符合国家规范, 图面质量差。	1 0

	清晰漂亮，有一定的创新性。				
合计					40

(注：作业评价视角：态度、及时性、工整性、规范性、正确性；测绘及讨论评价视角：态度、及时性、工整性、规范性、正确性、团队意识、组织协调能力)

2. 考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握零件测绘的方法步骤，并合理标注尺寸、粗糙度、公差配合等技术要求。	全面掌握零件测绘基本方法步骤理论知识，正确标注零件图的尺寸和技术要求，进行综合图解。解题过程清晰，步骤完整，作图规范、正确。	掌握绘制基本方法步骤理论知识，正确标注零件图的尺寸和技术要求，进行综合图解。解题过程清晰，步骤完整，作图规范、有少量解题错误。	基本掌握零件测绘基本方法步骤理论知识，正确标注零件图的尺寸和技术要求，进行综合图解。解题步骤欠完整，有部分解题错误。	对零件测绘等相关理论知识不清楚，对综合问题的图解过程错误较多或者没有解题过程，作图不规范。	20

<p>课程目标 2: 掌握常用件、标准件及连接件的规定画法。</p>	<p>全面掌握查阅相关技术标准方法, 绘制出齿轮、轴承、弹簧等常用件, 各种螺纹紧固件、键和销等标准件, 以及它们的连接画法。能解决实际工程问题。解题过程清晰, 步骤完整正确, 图形规范。</p>	<p>掌握查阅相关技术标准方法, 绘制出齿轮、轴承、弹簧等常用件, 各种螺纹紧固件、键和销等标准件, 以及它们的连接画法, 能解决实际工程问题。解题过程清晰, 步骤完整, 图形基本正确, 错误较少。</p>	<p>基本掌握查阅相关技术标准方法, 绘制出齿轮、轴承、弹簧等常用件, 各种螺纹紧固件、键和销等标准件, 以及它们的连接画法。解题步骤欠完整, 有部分解题错误。</p>	<p>对常用件、标准件及连接件的规定画法等理论知识不清楚, 对于工程问题中求解不正确, 没有作图过程或者图解过程错误较多, 作图不规范。</p>	<p>2 0</p>
<p>课程目标 3: 掌握零件图、装配图的画法, 培养绘制和阅读机械图样的初步能力。</p>	<p>全面零件图、装配图的表达方法, 学会零件图和装配图的画法, 由识读装配图正确拆画出零件图。解题过程清晰, 步骤完整, 图形规范、正确。</p>	<p>掌握零件图、装配图的表达方法, 学会零件图和装配图的画法, 由识读装配图正确拆画出零件图。解题过程清晰, 步骤完整, 图形基本正确, 错误较少。</p>	<p>基本掌握零件图、装配图的表达方法, 学会零件图和装配图的画法, 由识读装配图正确拆画出零件图。解题步骤欠完整, 有部分解题错误。</p>	<p>对零件图、装配图的表达方法, 学会零件图和装配图的画法, 由识读装配图正确拆画出零件图等理论知识不清楚, 绘制与阅读常用件零件图时错误较多, 作图不规范或者不会绘</p>	<p>2 0</p>

				制。	
合计					60

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计，实现对学生应具备的知识、能力和素质的培养。建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系，说明该课程培养环节对培养要求中相应知识、能力和素质培养的作用。

课程主要环节与培养要求对应矩阵

	掌握零件测绘的方法步骤，并合理标注尺寸、粗糙度、公差配合等技术要求	掌握常用件、标准件及连接件的规定画法	掌握零件图、装配图的画法，培养绘制和阅读机械图样的初步能力	熟悉国家标准机械制图的基本知识，并能在图纸设计工作中认真贯彻执行；通过零件测绘练习及正确使用计算机绘图软件，培养学生表达设计思想，解决工程实际问题的能力，培养工程意识、标准化意识和严谨细致的工作态度以及进一步提高创新意识。
标准件及常用件	L	M	H	M
零件图	L	M	H	H
装配图	L	M	H	H
手工绘图实践	M	M	H	H
机辅绘图实践	L	H	H	H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：蓝淑渊

教研室主任：李竞

教学院长审核：

广西大学《材料科学与工程基础》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010185

2. 课程名称（中文）：材料科学与工程基础

英文：Foundations of Materials Science and Engineering

3. 课程类别：学类核心课

4. 学分、学时：2.5 学分，44 学时，其中（课堂授课学时：40 学时；实验学时：4 学时）

5. 先修课程：大学物理、机械制图

6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化

7. 教学手段与方法：讲授、自学、作业、讨论、实验

二、课程简介

本课程是机械类专业本科生的必修技术基础课。本课程主要内容包括工程材料的基础理论、常用工程材料、工程材料成形技术基础、工程材料的应用及成形工艺选择四个部分。本课程的任务是培养学生综合运用工程材料相关知识，合理地选择和使用材料，正确地制定材料热处理工艺和材料成形工艺的能力，以及分析、评价和改进材料热处理工艺、材料成形工艺合理性的能力。

三、课程目标及要求

（一）知识目标

1. 掌握工程材料的分类、性能、晶体结构、相图、热处理、失效模式等基础理论知识，掌握常用钢材、铸铁、有色金属和非金属材料的基本知识、特性及应用；
2. 掌握铸造成形、塑性成形、焊接成形等材料成形工艺，以及切削加工工艺的基础的基本理论知识、常见的材料成形方法、切削加工方法的特征及应用；

（二）能力目标

3. 具备铁碳合金相图及相变过程分析和应用能力；具备金属材料热处理工艺分析和应用能力；

4. 具备铸造成形、塑性成形、焊接成形等材料成形工艺，以及切削加工工艺的工艺分析和应用能力；
5. 初步具备综合运用工程材料相关知识，合理地选择材料、制定材料热处理工艺、成形工艺及切削加工工艺的综合能力；
6. 掌握金相实验、金属材料性能测试实验等实验的基本原理和过程，培养学生开展实验设计和分析能力、以及动手能力。

(三) 思政目标（现阶段不作评价）

7. 通过课程思政与课程内容结合，培养学生的社会责任、专业情怀、职业素养、工匠精神等素质，树立正确的人生观、价值观。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级级指标	
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.3 掌握工程基础知识，并能将其用于解决机械工程问题；	1、2
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.2 能够运用工程科学的基本原理和方法，对机械设计、制造及其自动化领域/系统的复杂工程问题进行分析和表达	3、4
6. 工程与社会：能够理解工程与社会的相互作用关系，以及机械工程专业科技工作者所应承担的社会责任。能将相关理念应用于机械产品设计开发及运行的全过程，并能从技术和社会等多个角度，对专业工程实践和复杂工程问题解决方案进行合理性评价。	6.1 了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	5、6

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时	教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
第1章 工程材料的分类与性能	1.1工程材料的分类 1.2材料的力学性能 1.3材料的其它性能	2	2		材料的力学性能	如何理解和区分刚度、强度、韧性等力学性能指标	掌握常见的力学性能指标及其应用	讲授、讨论、作业、思政
第2章 金属与合金的晶体结构和二元合金	1.1纯金属的晶体结构 1.2金属的结晶与同素异晶转变	6	6		铁碳合金相图	1、相、相图、相变的基本概念 2、铁碳合金相图	1、理解晶体结构、相图等基本概念 3、分析不同成分的铁	讲授、讨论、作业

相图	1.3合金的相结构、结晶与二元相图 1.4铁碳合金相图						碳合金相变过程、室温组织及性能特征	
第3章 钢的热处理	3.1 钢的热处理基础 3.2 钢的普通热处理 3.3 钢的表面热处理 3.5 热处理工艺的应用	6	6		钢的普通热处理	1、钢的等温冷却和连续冷却过程分析 2、退火、正火、回火、淬火的区别和应用 3、低温回火、中温回火、高温回火的区别和应用	1、掌握钢的热处理基础理论 2、掌握钢的普通热处理和表面热处理方法及其应用	讲授、讨论、作业
第4章 工业用钢	4.1 概述 4.2工程结构用钢 4.3 机械结构用钢 4.4 滚动轴承钢 4.5工具钢 4.6 特殊性能钢	5	5		常见的钢材的牌号、成分、性能及应用	材料成分对性能和热处理方式的影响	掌握常见钢材的牌号、成分、性能及应用	讲授、讨论、作业、思政
第5章 铸铁	5.1概述 5.2铸铁的石墨化	1	1		常见的铸铁的牌号、成分、性能及应用	石墨形态对铸铁性能的影响	掌握常见的铸铁的牌号、成分、性能及应用	讲授、讨论、作业

	5.3一般工程用铸铁				用			
第6章 非铁金属材料与硬质合金	6.1 铝及铝合金 6.2 铜及铜合金 6.3 滑动轴承合金 6.4 粉末冶金与硬质合金	1	1		常见铜合金、铝合金等有色金属材料的性能及应用		了解常见铜合金、铝合金等有色金属材料的性能及应用	讲授、自学
第7章 非金属材料与新型材料	7.1 高聚物材料 7.2 陶瓷材料 7.3 新型工程材料简介	1	1		常见高分子材料、陶瓷材料的性能及应用		了解常见高分子材料、陶瓷材料的性能及应用	讲授、自学
第8章 铸造成形	8.1 铸造成形理论基础 8.2 砂型铸造 8.3 特种铸造 8.4 铸件的结构设计	5	5		1、铸造成形的理论基础 2、常见铸造方法的特点及应用 3、铸件结构的工艺性	液态金属成形理论基础	1、掌握常见铸造方法的特点及应用 2、能够分析、评价和改进铸件成形工艺的合理性	讲授、讨论、作业、思政
第9章 金属压力加工成形	9.1 压力加工理论基础 9.2 自由锻 9.3 模锻	3	3		1、塑性成形的理论基础 2、自由锻、模锻、	塑性成形理论基础	1、掌握常见塑性成形方法的特点及应用 2、能够分析、评价和	讲授、讨论、作业、思政

	9.4 板料冲压 9.5 其他压力加工成形方法				板料冲压的特点及应用 3、自由锻、模锻结构的工艺性		改进塑性成形工艺的合理性	
第10章 焊接与胶接成形	10.1 焊接工程理论基础 10.2 常用焊接方法 10.3 常用金属材料的焊接 10.4 焊接结构设计 10.5 焊接质量检验 10.6 胶接成形	5	5		1、焊接成形的理论基础 2、常见焊接方法的特点及应用 3、焊接结构设计	焊接成形的理论基础	1、掌握常见焊接成形方法的特点及应用 2、能够分析、评价和改进焊接成形工艺的合理性	讲授、讨论、作业、思政
第11章 其他工程材料的成形及快速成形技术	11.1 高聚物材料成型 11.2 陶瓷材料成型 11.3 复合材料成型 11.4 快速成形技术	1	1		常见高分子材料、陶瓷材料和复合材料的成形方法		了解常见高分子材料、陶瓷材料和复合材料的成形方法	讲授、自学
第12章 机械零件的失效分析与表面处理	12.1 机械零件的失效分析 12.2 材料的表面处理	1	1		机械零件的失效分析	常见机械零件的失效分析	掌握常见机械零件进行失效分析	讲授、讨论、作业

第13章 材料与成形工艺的选择	13.1 材料与成形工艺的选择原则 13.2 材料与成形工艺选择的步骤与方法 13.3 典型零件的材料与成形工艺选择 13.4 计算机在零件材料与成形工艺选择时的应用	3	3		典型零件的材料与成形工艺选择	典型零件的材料与成形工艺选择	1合理选择和使用材料 2、正确制定材料热处理工艺、以及材料成形工艺 3、分析、评价和改进材料热处理工艺、材料成形工艺合理性	讲授、讨论、作业
实验	(1) 金相组织的制备与观察实验 (2) 金属材料硬度测试实验	4		4				实验

六、教学内容、教学环节对课程目标的支撑关系

教学目标	教学内容	教学环节
1、掌握工程材料的分类、性能、晶体结构、相图、热处理、失效模式等基础理论知识，掌握常用钢材、铸铁、有色金属和非金属材料的基本知识、特性及应用	工程材料的分类与性能 金属与合金的晶体结构 铁碳合金二元相图 钢的热处理 工程用钢 铸铁 非金属材料与硬质合金 新型材料	预习、讲授、推测（马上检验）、思维导图、讨论答疑、期考
2 具备铁碳合金相图及相变过程分析和应用能力；具备金属材料热处理工艺分析和应用能力；	铁碳合金二元相图的深入分析 各种不同类型零件的热处理工艺分析 铸铁使用中的原则 钢的牌号如何正确选择	预习、讲授、推测（马上检验）、练习、大作业、思维导图、综合测验与样题考试、期考
3.掌握铸造成形、塑性成形、焊接成形等材料成形工艺，以及切削加工工艺的基础的基本理论知识、常见的材料成形方法、切削加工方法的特征及应用；	铸造成型 金属压力加工 焊接成型 其他热成型方式及快速成型方式 切削加工各工种的认知	预习、讲授、推测（马上检验）、练习、大作业、思维导图、综合测验与样题考试、期考
具备铸造成形、塑性成形、焊接成形等材料成形工艺，以及切削加工工艺的工艺分析和应用能力；	铸造的结构设计和工艺性 锻造的结构设计和工艺性 焊接焊缝的布置及其结构工艺性 切削加工各工种的结构工艺性	预习、讲授、推测（马上检验）、练习、实验、大作业、思维导图、综合测验与样题考试、期考
初步具备综合运用工程材料相关知识，合理地选择材料、制定材料热处理工艺、成形工艺及切削加工工艺的综合能力；	选材原则 冷热加工工艺过程的设定 热处理工艺过程的设定	预习、讲授、推测（马上检验）、练习、大作业、思维导图、综合测验与样题考试、期考
能够理解工程与社会的相互作用关系，以及机械工程专业科技工作者所应承担的社会责任。能将相关理念应用于机械产品设计开发及运行的全过程，并能从技术和社会等多个角度，对专业工程实践和复杂工程问题解决方案进行合理性评价。	综合举例	练习、大作业、思维导图、讨论答疑、期考

七、其他教学的实施要求

（一）课堂讲授

1、课内学时主要用于讲解教学内容的重点、难点部分，不强调面面俱到，引导学生开展课外自学。

2、充分利用多媒体辅助教学，包括 PPT 课件、视频、动画等资源，增加教学的直观性和趣味性。

3、尽量以实际工程应用作为教学实例，向学生阐述、引导运用所学知识去解决实际工程应用问题。

（二）作业

围绕课程目标来布置作业。布置作业要求如下：

1、除了教学目标 6 之外，其它教学目标都应有应布置相关作业，以支撑平时成绩的考核；

2、每个教学目标都应有不少于 2 种形式的平时考核方式，例如课后习题、开放性问答题、综合分析题、随堂测验、综述论文等形式，不断改进平时成绩考核方式的多样性和合理性

3、由任课老师自行确定每个教学目标对应的具体作业内容、作业次数

（三）实验

1、金相组织的制备与观察实验

2、金属材料硬度测试实验

（四）课程思政

在第 1 章、第 4 章、第 8 章、第 9 章、第 10 章等教学环节中融入不少于 5 个课程思政育人环节，具体可参考但不限于以下要求：

第 1 章：我国工程材料的历史和现状——曾经的辉煌和当今的差距，兼谈工程师的使命和责任

第 4 章：世界工业用钢的牌号、标准体系和性能的对比分析，兼谈工程师的标准意识、安全意识和质量意识

第 8 章：铸造成形工艺的实践案例，兼谈工程师的工匠精神

第 9 章：塑性成形工艺的实践案例，兼谈工程师的工匠精神

第 10 章：焊接成形工艺的实践案例，兼谈工程师的工匠精神

八、教材选用及推荐参考书

（一）选用教材

1. 庞国星等编著《工程材料与成形技术基础》（第 3 版），机械工业出版社，2020 年（十三五国家重点规划教材）（备选）

2. 林江《工程材料及机械制造基础》（第 2 版），机械工业出版社，2017 年（普通高等教育“十二五”卓越工程能力培养规划教材）（首选）

（二）推荐参考书

1. 罗继相、王志海等编著《金属工艺学》（第 3 版），武汉理工大学出版社，2016 年（国家级精品课程配套教材）

九、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

课程成绩由平时成绩、期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*45%+ 实验*5% + 期末考试成绩* 50%。平时成绩包括课后习题、测验、综述论文和课堂表现等。成绩具体构成如下：

	平时成绩45%		实验 (5%)	期末考试成绩 (50%)	课程目标 比例
	作业（含课后习题、 测验、综述论文等不 少于2种形式） (40%)	课堂表 现 (5%)			
课程目标1	8%	1%		9%	18%
课程目标2	8%	1%		11%	20%
课程目标3	8%	1%		9%	18%
课程目标4	8%	1%		11%	20%
课程目标5	8%	1%		10%	19%
课程目标6			5%		5%
合计	50%			50%	100%

备注:

1、学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者, 可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的平时成绩加分奖励。

(二) 成绩评价标准

平时作业评价标准

评价标准 考核目标	优 90-100	良 80-89	中 60-79	不及格 0-59
课程目标 1、3	回答问题完全正确, 规范性较好	回答问题基本正确, 规范性一般	回答问题存在少量错误, 规范性较差	缺交作业, 或抄袭作业, 或存在较多的错误
课程目标 2、4、5	作业工作量饱满, 内容完全正确, 完整性较好, 规范性较好	作业工作量符合要求, 内容基本正确, 完整性较好, 规范性一般	作业工作量符合要求, 内容基本正确, 完整性不足, 规范性较差	缺交作业, 或抄袭作业, 或存在较多的错误

期末考试评价标准

评价标准 考核目标	优 90-100	良 80-89	中 60-79	不及格 0-59
课程目标 1、3 (选择题、填空题、名词解释题、问答题等)	对应的基本概念和知识点非常熟悉	对应的基本概念和知识点较为熟悉	对应的基本概念和知识点基本熟悉	对应的基本概念和知识点完全不熟悉
课程目标 2、4、5 (分析题、综合体等)	能回答较高阶的问题, 回答问题完全正确	能回答较为基础的问题, 回答问题完全正确	能回答较为基础的问题, 回答问题基本正确	无法回答问题, 或回答问题存在较多的错误

(三) 课程目标达成度评价方式

本课程拥有 6 个课程分目标，课程总体达成度等于 6 个课程分目标达成度的最小值。6 个课程分目标各自对应多个不同的考核环节（包括作业、课堂表现、实验、期末考试题等），课程分目标的达成度等于对应考核环节平均得分除以目标分值之后的加权和（归一化）。具体计算办法如下：

课程目标达成度计算方法

课程目标	考核环节	考核环节权重	考核环节目标分值	考核环节平均得分	达成度计算公式 (百分制)
课程目标 1	作业	0.08	100	A1	$X1 = \left(\frac{A1}{100} \times 0.08 + \frac{B1}{100} \times 0.01 + \frac{C1}{60} \times 0.09 \right) \div 0.18$
	课堂表现	0.01	100	B1	
	期末考试题	0.09	9	C1	
课程目标 2	作业	0.08	100	A2	$X2 = \left(\frac{A2}{100} \times 0.08 + \frac{B2}{100} \times 0.01 + \frac{C2}{10} \times 0.11 \right) \div 0.20$
	课堂表现	0.01	100	B2	
	期末考试题	0.11	11	C2	
课程目标 3	作业	0.08	100	A3	$X3 = \left(\frac{A3}{100} \times 0.08 + \frac{B3}{100} \times 0.01 + \frac{C3}{10} \times 0.09 \right) \div 0.18$
	课堂表现	0.01	100	B3	
	期末考试题	0.09	9	C3	
课程目标 4	作业	0.08	100	A4	$X4 = \left(\frac{A4}{100} \times 0.08 + \frac{B4}{100} \times 0.01 + \frac{C4}{10} \times 0.11 \right) \div 0.20$
	课堂表现	0.01	100	B4	
	期末考试题	0.11	11	C4	
课程目标 5	作业	0.08	100	A5	$X5 = \left(\frac{A5}{100} \times 0.08 + \frac{B5}{100} \times 0.01 + \frac{C5}{10} \times 0.10 \right) \div 0.19$
	课堂表现	0.01	100	B5	
	期末考试题	0.10	10	C5	
课程目标 6	实验	0.05	100	A6	$X6 = \left(\frac{A6}{100} \times 0.05 \right) \div 0.05$
		总权重： 1	期末总分： 100		课程总体达成度： $Y = \text{Min} \{X1, X2, X3, X4, X5, X6\}$

十、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与毕业要求对应关系

知识点	毕业要求1.3	毕业要求6.1
第1章 工程材料的分类与性能	H	L
第2章 金属与合金的晶体结构和二元合金相图	H	L
第3章 钢的热处理	H	L
第4章 工业用钢	H	H
第5章 铸铁	H	L
第6章 非铁金属材料与硬质合金	L	L
第7章 非金属材料与新型材料	L	L
第8章 铸造成形	M	L
第9章 金属压力加工成形	M	L
第10章 焊接与胶接成形	M	L
第11章 其他工程材料的成形及快速成形技术	L	L
第12章 机械零件的失效分析与表面处理	M	L
第13章 材料与成形工艺的选择	M	H
实验	H	L

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：李先旺

教研室主任：麻芳兰

教学院长审核：李俚

广西大学《理论力学》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010010
2. 课程名称（中文）：理论力学
英文：Theoretical Mechanics
3. 课程类别：学类核心课
4. 学分、学时：4 学分，64 学时，（其中，课堂授课学时：64 学时；实验学时：0 学时）
5. 先修课程：高等数学、线性代数
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论

二、课程简介

“理论力学”是研究物体机械运动一般规律的科学，是机械类专业一门重要的技术基础课程。该课程包括静力学、运动学、动力学三个部分：静力学系统地介绍了物体在力系作用下的平衡规律；运动学系统地介绍了物体运动的几何性质（运动轨迹、运动方程、速度和加速度等）；动力学系统地介绍了物体的机械运动与作用力之间的关系。

三、课程目标及要求

理论力学是工科机械类专业的一门综合性很强的主要专业基础课，通过本课程的学习，使学生掌握静力学、运动学、动力学的基本知识和方法，能正确地运用相关知识解决物体的机械运动与作用力之间的内在关系，提高学生解决工程实际问题的能力，为材料力学、机械原理、机械设计、机械振动学、流体力学等各门课程的学习打下坚实的基础。

课程教学目标如下：

1. 培养学生掌握和理解工程设计中的静力学、运动学、动力学的基本概念；
2. 培养学生具有对构件的静力学、运动学、动力学问题进行分析的能力；
3. 培养学生具有综合运用静力学、运动学、动力学的相关知识对理论力学

问题进行计算的能力；

4. 通过课程学习，培养学生必要的分析和解决问题的实践能力和一定的创新意识。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识 : 掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.3 掌握工程基础知识，并能将其用于解决机械工程问题。	1, 2, 3, 4
2. 问题分析 : 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，对机械设计、制造及其自动化领域/系统的复杂工程问题进行识别和描述。	1, 2, 3, 4
4. 研究 : 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.4 能够正确处理实验数据，对实验结果进行合理分析和解释，通过综合评价，给出关于描述与解决复杂工程问题的有效结论。	1, 2, 3, 4

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 (含上机)	实习	其他 (含课外自主实)				
第1章	第一章静力学公理和物体的受力分析 1-1 静力学公理 1-2 约束和约束力 1-3 物体的受力分析和受力图 1-3 物体的受力分析和受力图 1-4 力学模型和力学简图	4	4						静力学公理和约束的基本类型;确定研究对象及画出受力图的方法。	画受力分析图。	1、掌握平衡、刚体、力、力系、约束、二力杆等概念; 2、掌握静力学公理和约束的基本类型; 3、掌握确定研究对象并画出受力图的方法。	多媒体课件结合板书讲解,对课程内容概况、学科现状、前沿和方向进行充分介绍,激发学生学习兴趣。(思政)
第2章	第二章平面力系 2-1 平面汇交力系 2-2 平面力对点之矩·平面力偶 2-3 平面任意力系的简化 2-4 平面任意力系的平衡条件和平衡方程	6	6						平面力系的合成和平衡条件;平面任意力系的平衡方程及其应用。	平面任意力系的平衡方程及其应用。	1、掌握平面力系的相关定义和概念,例如:平面汇交力系、平面力偶系、平面任意力系、主矢、主矩等; 2、掌握平面汇交力系的合成和平衡条件;	运用多媒体课件结合板书讲解,授课时应多与实际相结合,列举有关平面力系的工程案例,引发学生兴趣。

	2-5 物体系的平衡·静定和超静定问题 2-6 平面简单桁架的内力计算									3、掌握平面力偶系的合成和平衡条件; 4、掌握平面任意力系简化方法; 5、掌握平面任意力系的平衡条件、平衡方程及其应用; 6、理解物体系的超静定问题; 7、理解平面简单桁架的内力计算方法。	
第3章	第三章空间力系 3-1 空间汇交力系 3-2 力对点的矩和力对轴的矩 3-3 空间力偶 3-4 空间任意力系的简化 3-5 空间任意力系的平衡方程 3-6 重心	3	3					空间任意力系的平衡条件、平衡方程及其应用。	空间任意力系的平衡方程及其应用。	1、掌握空间任意力系向一点的简化; 2、掌握空间任意力系的平衡条件、平衡方程及其应用; 3、掌握确定物体重心的方法。	运用多媒体课件结合板书讲解,授课时应多与实际相结合,列举有关空间力系的工程案例,引发学生兴趣。
第4章	第四章摩擦 4-1 滑动摩擦 4-2 摩擦角和自锁现象 4-3 考虑摩擦时物体的平衡问题 4-4 滚动摩擦阻的概念	3	3					考虑摩擦力时物体和物体系的平衡临界状态和平衡范围; 考虑摩擦力时物体和物体系的平衡问题及应用。	考虑摩擦力时物体和物体系的平衡问题及应用。	1、掌握滑动摩擦力,极限摩擦定律,滑动摩擦系数,摩擦角,自锁现象、平衡的临界状态、滚阻等基本概念; 2、掌握考虑摩擦力时物体和物体系平衡的临界状态和平衡范围; 3、掌握考虑摩擦力时物体和物体系的平衡问题及应用。	运用多媒体课件结合板书讲解,授课时应多与实际相结合,列举有关摩擦的工程案例,引发学生兴趣。

第5章	第五章点的运动学 5-1 矢量法 5-2 直角坐标法 5-3 自然法	2	2					描述点的运动的基本方法; 确定和计算点的运动方程、轨迹方程、速度和加速度的方法。	确定和计算点的运动方程、轨迹方程、速度和加速度的方法。	1、掌握描述点的运动的基本方法: 矢量法, 直角坐标法, 自然法; 2、掌握确定和计算点的运动方程、轨迹方程、速度和加速度的方法。	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举有关点的运动学的工程案例, 引发学生兴趣。上课时应充分注意讲练结合。(思政)
第6章	第六章刚体的简单运动 6-1 刚体的平行移动 6-2 刚体绕定轴的转动 6-3 转动刚体内各点的速度和加速度 6-4 轮系的传动比 6-5 以矢量表示角速度和角加速度·以矢积表示点的速度和加速度	4	4					刚体平行移动速度、加速度的计算方法; 转动刚体内各点的速度、加速度、角速度和角加速度的计算方法。	转动刚体内各点的速度、加速度、角速度和角加速度的计算方法。	1、掌握刚体平行移动速度、加速度的计算方法; 2、掌握转动刚体内各点的速度、加速度、角速度和角加速度的计算方法; 3、掌握轮系的啮合条件和传动比的计算方法。	运用多媒体课件结合板书讲解, 授课时应多与实际相结合, 列举有关刚体的简单运动的工程案例, 引发学生兴趣。
第7章	第七章点的合成运动 7-1 相对运动·牵连运动·绝对运动 7-2 点的速度合成定理 7-3 牵连运动是平移时点的加速度合成定理 7-4 牵连运动是定轴转动时点的加速度合成定理·科氏加速度	6	6					与合成运动有关基本概念; 点的速度合成定理及其应用; 点的加速度合成定理及其应用。	点的速度合成定理及其应用和点的加速度合成定理及其应用。	1、掌握合成运动、定参考系、动参考系、绝对运动、相对运动、牵连运动、哥氏加速度等基本概念; 2、掌握点的速度合成定理及其应用; 3、掌握点的加速度合成定理及其应用。	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举有关点的合成运动工程案例, 引发学生兴趣。上课时应充分注意讲练结合。

第8章	第八章刚体的平面运动 8-1 刚体平面运动的概述和运动分解 8-2 求平面图形内各点速度的基点法 8-3 求平面图形内各点速度的瞬心法 8-4 用基点法求平面图形内各点的加速度 8-5 运动学综合应用举例	6	6					基点法、速度瞬心法、速度投影定理求解平面图形内各点的速度;基点法求解平面图形内各点的加速度。	基点法求解平面图形内各点的速度以及基点法求解平面图形内各点的加速度。	1、掌握刚体平面运动的特征; 2、掌握基点法、速度瞬心法、速度投影定理求解平面图形内各点的速度; 3、掌握基点法求解平面图形内各点的加速度。	运用多媒体课件结合板书进行讲解,案例式、启发式、互动式多种方法相结合,授课时应多与实际相结合,列举有关刚体的平面运动工程案例,引发学生兴趣。上课时应充分注意讲练结合。
第9章	第九章质点动力学的基本方程 9-1 动力学的基本定律 9-2 质点的运动微分方程	2	2					建立质点运动微分方程的方法;应用质点运动微分方程分析质点动力学的两类基本问题。	应用质点运动微分方程分析质点动力学的两类基本问题。	1、掌握动力学的三个基本定律; 2、掌握建立质点运动微分方程的方法; 3、掌握应用质点运动微分方程分析质点动力学的两类基本问题。	运用多媒体课件结合板书进行讲解,案例式、启发式、互动式多种方法相结合,授课时应多与实际相结合,列举有关质点动力学的工程案例,引发学生兴趣。上课时应充分注意讲练结合。(思政)
第10章	第十章动量定理 10-1 动量与冲量 10-2 动量定理 10-3 质心运动定理	3	3					质点和质点系的动量定理及其应用;质心运动定理及其应用;质点系动量守恒定律和质心运动守恒定律。	质点和质点系的动量定理及其应用;质心运动守恒定律。	1、掌握质点和质点系的动量、力的冲量等基本概念; 2、掌握质点和质点系的动量定理及其应用; 3、掌握质心运动定理及其应用; 4、掌握质点系动量守恒定律和质心运动守恒定律。	运用多媒体课件结合板书进行讲解,案例式、启发式、互动式多种方法相结合,授课时应多与实际相结合,列举有关动量定理应用的工程案例,引发学生兴趣。上课时应充分注意讲练结合。

第 11 章	第十一章动量矩定理 11-1 质点和质点系的动量矩 11-2 动量矩定理 11-3 刚体绕定轴的转动微分方程 11-4 刚体对轴的转动惯量 11-5 质点系相对于质心的动量矩定理 11-6 刚体的平面运动微分方程	5	5						质点和质点系的动量矩定理及其应用; 质点系动量矩守恒定律及其应用; 刚体绕定轴的转动微分方程方法及其应用; 刚体的平面运动微分方程方法及其应用。	质点和质点系的动量矩定理及其应用; 刚体绕定轴的转动微分方程方法及其应用; 刚体的平面运动微分方程方法及其应用。	1、掌握质点和质点系的动量矩、刚体对轴的转动惯量等基本概念; 2、掌握质点和质点系的动量矩定理及其应用; 3、掌握质点系动量矩守恒定律及其应用; 4、掌握建立刚体绕定轴的转动微分方程方法及其应用; 5、掌握建立刚体的平面运动微分方程方法及其应用。	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举有关动量矩定理应用的工程案例, 引发学生兴趣。上课时应充分注意讲练结合。
第 12 章	第十二章动能定理 12-1 力的功 12-2 质点和质点系的动能 12-3 动能定理 12-4 功率·功率方程·机械效率 12-5 势力场·势能·机械能守恒定律 12-6 普遍定理的综合应用举例	8	8						质点和质点系的动能定理及其应用; 功率和机械效率的计算方法; 机械能守恒定律及其应用。	质点和质点系的动能定理及其应用; 机械能守恒定律及其应用。	1、掌握建立力的功的表达式和质点、质点系动能表达式的方法; 2、掌握质点和质点系的动能定理及其应用; 3、掌握功率和机械效率的计算方法; 4、掌握机械能守恒定律及其应用; 5、掌握动力学普遍定理的综合应用。	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举有关动能定理应用的工程案例, 引发学生兴趣。上课时应充分注意讲练结合。(思政)
第 13 章	第十三章达朗贝尔原理	7	7						质点和质点系的达朗贝尔原理	质点和质点系的达朗贝尔原理	1、掌握惯性力、静平衡、动平衡	运用多媒体课件结合板

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授：

本课程的特点是理论与实践相结合，内容较多，因此，其教学方式应注重贯彻少而精原则，不强调面面俱到，知识点宽广度应适宜，避免繁琐的理论推导和满堂灌方法。教学上利用多媒体辅助教学，将传统教学与多媒体教学相结合，提高课堂信息量，增加教学的直观性，为学生自主学习提供一个立体化的教学与学习环境。

解决实际工程问题能力培养是机械各专业“卓越计划”的人才培养目标的核心内容之一，应尽量以实际工程应用作为教学实例，向学生阐述、引导运用所学知识去解决实际工程应用问题，通过理论联系实际教学，以达到培养和提高学生解决实际工程问题的能力。

采用 OBE 课程体系进行教学，建立每堂课程学生需要达到的学习目标，根据学习目标设计教学内容，创新能力培养是机械设计课程教学与改革的核心内容之一，也是机械各专业“卓越计划”人才培养目标的核心内容之一。充分利用本科学生导师制，从多方面来培养学生机械产品设计能力，选择基础扎实、具有创新意识和创新兴趣的同学组成创新团队，指导老师全程指导，并结合老师科研项目，指导学生选取创新题目，开展创新设计。

2、作业及测验：

教师通过课堂教学、平时作业、期中考试、测验等环节，使学生掌握静力学、运动学、动力学等方面的基本理论和方法，培养学生运用基础理论解决理论力学中有关问题的能力。

平时作业安排：

第一章，2次，4~8题

第二章，3次，6~12题

第三章，1次，2~4题

第四章，2次，4~8题

第五章，1次，2~4题

第六章，2次，4~8题

第七章，3次，6~12题

第八章，3次，6~12题

第九章，1次，2~4题

第十章, 2次, 4~8题

第十一章, 3次, 6~12题

第十二章, 4次, 8~16题

第十三章, 3次, 6~12题

第十四章, 2次, 4~8题

测验:

第一章~第四章, 1次

第五章~第八章, 1次

第九章~第十二章, 1次

3、课外自学:

在教学中, 建议学生充分利用已上线的中国大学 MOOC 网的《理论力学》精品课程提供的各种丰富的教学资源 and 多媒体输出辅助教学, 创建在线自学的学习环境。

4、课程思政:

随着国家的发展, 越来越多的高科技大型机械装备被研制出来, 这些大国重器中包含了很多应用理论力学知识的例子, 可将其融入到课堂中。分别从各章节不同角度挖掘课程中的思政元素, 并以案例引导的方式自然引入课堂内容的教学传授之中, 在专业知识传授的同时, 实现立德树人的教学效果, 培养了大学生的人生价值观和家国情怀的理念。

课程思政育人环节(案例)或知识点由任课教师根据实际教学引入。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材:

1、哈尔滨工业大学理论力学教研室编. 理论力学(第8版). 北京: 高等教育出版社, 2016. (十二五国家级规划教材)

(二) 推荐中文参考资料:

1、洪嘉振. 理论力学(第4版). 北京: 高等教育出版社, 2015.

2、谢传锋. 理论力学(第2版). 北京: 高等教育出版社, 2015.

(三) 推荐英文参考资料:

1、马红玉. 理论力学(普通高等学校双语教学规划教材)(英文版). 西安: 西安电子科技大学出版社, 2018.

2、张娟. 理论力学(英文版). 西安: 西北工业大学出版社, 2018.

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

1. 考核方法: 闭卷考试、作业、随堂测验、考勤
2. 成绩构成: 本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成, 成绩具体构成如下:

$$\text{课程成绩} = \text{平时成绩} \times 40\% + \text{期末考试成绩} \times 60\%$$

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业、考勤	20%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算考勤次数及全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1、2、 3、4
	测验(含期中测验)	10%	按 10%计入课程总成绩。	1、2、3
	小组研讨及汇报	10%	按 10%计入课程总成绩。	1、2、 3、4
期末考试 60%	期末考试卷面成绩	60%	主要考核理论力学的基本概念、基本理论和有关设计计算方法。以卷面成绩 60%计入课程总成绩。考试题型为: 选择题、填空题、计算题等。其中, 对应教学目标 1 的试题占 20%, 对应教学目标 2 的试题占 30%, 对应教学目标 3 的试题占 40%, 对应教学目标 4 的试题占 10%。	1、2、 3、4

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业评价标准

教学目标要求/课程基 本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79分	0-59分	
课程目标 1: 掌握和理解工程设计中的静力学、运动学、动力学的基本概念。(支撑毕业要求 1.3)	独立完成并按时提交作业; 能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本概念确定研究对象并画出受力图的方法、描述点和刚体运动的基本方法、分析动力学的三个基本定律及动力学普遍定理等, 分析思路清楚, 结论正确, 图、表、式子清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业; 能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本概念确定研究对象并画出受力图的方法、描述点和刚体运动的基本方法、分析动力学的三个基本定律及动力学普遍定理等, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误。图、表、式子清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业; 理论依据基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业; 或者存在原则性错误。	6
课程目标 2: 具有对构件的静力学、运动学、动力学问题进行分析的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	独立完成并按时提交作业, 能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本方法分析平面和空间任意力系的平衡问题、点和刚体的简单运动及复杂运动问题、基本的动力学问题等, 分析思路清楚, 结论正确, 图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业, 能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本方法分析平面和空间任意力系的平衡问题、点和刚体的简单运动及复杂运动问题、基本的动力学问题等, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误, 图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业; 理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业; 或者存在原则性错误。	6

课程目标 3: 具有综合运用静力学、运动学、动力学的相关知识对理论力学问题进行计算的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	独立完成并按时提交作业, 能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本理论和方法对理论力学问题进行分析 and 计算, 方法和结论均正确, 图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业, 能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本理论和方法对理论力学问题进行分析 and 计算, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业; 理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业; 或者存在严重错误。	6
课程目标 4: 通过课程学习和实验教学, 培养学生必要的分析和解决问题的实践能力和一定的创新意识。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 4.4)	独立完成并按时提交作业, 具有较强的分析和解决静力学、运动学、动力学问题的实践能力和一定的创新意识。	独立完成并按时提交作业, 具有一定的分析和解决静力学、运动学、动力学问题的实践能力和一定的创新意识。	具有一定的分析静力学、运动学、动力学问题的实践能力, 但解决问题的实践能力和创新意识不强。	抄袭作业, 或者不按时提交作业; 或者存在严重错误。	2
合计					20

(注: 作业评价视角: 态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

测验 (含期中测验) 评价标准

教学目标要求/课程基 本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握和理解工程设计中的静力学、运动学、动力学的基本概念。(支撑毕业要求 1.3)	独立完成并按时提交测验答卷, 能够正确掌握和理解工程设计中的静力学、运动学、动力学的基本概念, 分析思路清楚, 结论正确, 图表	独立完成并按时提交测验答卷, 能够正确理解工程设计中的静力学、运动学、动力学的基本概念, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误, 图表清晰	独立完成并按时提交测验答卷; 基本能够理解工程设计中的静力学、运动学、动力学的基本概念, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交测验答卷; 或者存在原则性错误。	2

	清晰规范, 字迹工整。	规范, 字迹工整。			
课程目标 2: 具有对构件的静力学、运动学、动力学问题进行分析的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	独立完成并按时提交测验答卷, 能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本方法分析平面和空间任意力系的平衡问题、点和刚体的简单运动及复杂运动问题、基本的动力学问题等, 分析思路清楚, 结论正确, 图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交测验答卷, 能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本方法分析平面和空间任意力系的平衡问题、点和刚体的简单运动及复杂运动问题、基本的动力学问题等, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误, 图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交测验答卷; 理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交测验答卷; 或者存在原则性错误。	4
课程目标 3: 具有综合运用静力学、运动学、动力学的相关知识对理论力学问题进行计算的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	独立完成并按时提交测验答卷, 能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本理论和方法对理论力学问题进行分析和计算, 方法和结论均正确, 图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交测验答卷, 能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本理论和方法对理论力学问题进行分析和计算, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交测验答卷; 理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交测验答卷; 或者存在严重错误。	4
合计					10

(注: 测验评价视角: 态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

小组研讨及汇报评价标准

教学目标要求/课程基	评价标准	权重
------------	------	----

本要求	90-100	80-89	60-79	0-59	(%)
课程目标 1: 掌握和理解工程设计中的静力学、运动学、动力学的基本概念。(支撑毕业要求 1.3)	能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本概念确定研究对象受力分析方法, 描述点和刚体的运动状态, 建立并理解动量、动量矩、动能等表达式, 理解动力学的三个基本定律及动力学普遍定理等, 分析思路清楚, 结论正确。	能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本概念确定研究对象受力分析方法, 描述点和刚体的运动状态, 建立并理解动量、动量矩、动能等表达式, 理解动力学的三个基本定律及动力学普遍定理等, 分析思路基本清楚, 结论基本正确。	对静力学、运动学、动力学的基本概念有一些非原则性的错误的理解, 但整体上还能够正确理解静力学、运动学、动力学的相关概念。	对静力学、运动学、动力学的基本概念的理解存在原则性错误。	2
课程目标 2: 具有对构件的静力学、运动学、动力学问题进行分析的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本方法分析平面和空间任意力系的平衡问题、点和刚体的简单运动及复杂运动问题、基本的动力学问题等, 分析思路清楚, 结论正确。	能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本方法分析平面和空间任意力系的平衡问题、点和刚体的简单运动及复杂运动问题、基本的动力学问题等, 分析思路清楚, 除有少量非原则性错误外, 结论基本正确。	分析静力学、运动学、动力学问题的理论依据和方法基本正确, 但也存在一些非原则性错误。	对静力学、运动学、动力学的理论和方法的认识存在一些原则性错误。	2
课程目标 3: 具有综合运用静力学、运动学、动力学的相关知识对理论力学问题进行计算的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本理论和方法对理论力学问题进行分析和计算, 方法和	基本上能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本理论和方法对理论力学问题进行分析和计算, 有少量非	分析和解决静力学、运动学、动力学问题的理论依据和方法基本正确, 但也存在一些非原则性错误。	在分析和解决静力学、运动学、动力学问题时, 存在一些原则性错误。	2

	结论均正确。	原则性错误。			
课程目标 4: 通过课程学习和实验教学, 培养学生必要的分析和解决问题的实践能力和一定的创新意识。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 4.4)	具有较强的分析和解决静力学、运动学、动力学问题的实践能力和一定的创新意识。	具有一定的分析和解决静力学、运动学、动力学问题的实践能力和一定的创新意识。	具有一定的分析静力学、运动学、动力学问题的实践能力, 但解决问题的实践能力和创新意识不强。	不具有分析和解决静力学、运动学、动力学问题的实践能力和创新意识。	4
合计					10

2. 考试成绩评价标准

期末考试评价标准

教学目标要求/课程基 本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握和理解工程设计中的静力学、运动学、动力学的基本概念。(支撑毕业要求 1.3)	能够正确掌握和理解工程设计中的静力学、运动学、动力学的基本概念, 分析思路清楚, 结论正确, 图表清晰规范, 字迹工整。	能够正确理解工程设计中的静力学、运动学、动力学的基本概念, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误, 图表清晰规范, 字迹工整。	基本能够理解工程设计中的静力学、运动学、动力学的基本概念, 有一些非原则性错误。	抄袭, 或者不按时提交期末考试答卷; 或者存在原则性错误。	12
课程目标 2: 具有对构件的静力学、运动学、动力学问题进行分析的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本方法分析平面和空间任意力系的平衡问题、点和刚体的简单运动及复杂运动问题、基本的动力学问题等, 分析思路清楚, 结论正	能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本方法分析平面和空间任意力系的平衡问题、点和刚体的简单运动及复杂运动问题、基本的动力学问题等, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误,	理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭, 或者不按时提交期末考试答卷; 或者存在原则性错误。	20

	确, 图表清晰规范, 字迹工整。	图表清晰规范, 字迹工整。			
课程目标 3: 具有综合运用静力学、运动学、动力学的相关知识对理论力学问题进行计算的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本理论和方法对理论力学问题进行分析 and 计算, 方法和结论均正确, 图表清晰规范, 字迹工整。	能够正确运用静力学、运动学、动力学的基本理论和方法对理论力学问题进行分析 and 计算, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭, 或者不按时提交期末考试答卷; 或者存在严重错误。	20
课程目标 4: 通过课程学习和实验教学, 培养学生必要的分析和解决问题的实践能力和一定的创新意识。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 4.4)	具有较强的分析和解决静力学、运动学、动力学问题的实践能力和一定的创新意识。	具有一定的分析和解决静力学、运动学、动力学问题的实践能力和一定的创新意识。	具有一定的分析静力学、运动学、动力学问题的实践能力, 但解决问题的实践能力和创新意识不强。	抄袭, 或者不按时提交期末考试答卷; 或者存在严重错误。	8
合计					60

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节			培养要求	培养要求	培养要求
			1.3	2.1	4.4
知识点	第 1 章	知识点1: 静力学公理	H	M	L
		知识点2: 约束和约束力	H	M	L
		知识点3: 物体的受力分析和受力图	H	M	M
		知识点4: 力学模型和力学简图	H	H	M
	第 2 章	知识点 1: 平面汇交力系	H	H	M
		知识点2: 平面力对点之矩	H	H	M
		知识点3: 平面任意力系的简化	H	H	M
		知识点4: 平面任意力系的平衡条件和平衡方	H	H	M

		程			
		知识点5: 物体系的平衡	H	H	M
		知识点6: 静定和超静定问题	H	H	H
		知识点7: 平面简单桁架的内力计算	H	H	M
	第3章	知识点1: 空间汇交力系	H	H	M
		知识点2: 力对点的矩和力对轴的矩	H	H	M
		知识点3: 空间力偶	H	H	M
		知识点4: 空间任意力系的简化	H	H	M
		知识点5: 空间任意力系的平衡方程	H	H	M
		知识点6: 重心	H	H	M
	第4章	知识点1: 滑动摩擦	H	H	H
		知识点2: 摩擦角和自锁现象	H	H	H
		知识点3: 考虑摩擦时物体的平衡问题	H	H	M
		知识点4: 滚动摩擦阻力的概念	H	H	M
	第5章	知识点1: 矢量法	H	H	L
		知识点2: 直角坐标法	H	H	L
		知识点3: 自然法	H	H	L
	第6章	知识点1: 刚体的平行移动	H	H	L
		知识点2: 刚体绕定轴的转动	H	H	L
		知识点3: 转动刚体内各点的速度和加速度	H	H	M
		知识点4: 轮系的传动比	H	H	H
		知识点5: 以矢量表示角速度和角加速度	H	M	L
	第7章	知识点1: 相对运动、牵连运动、绝对运动	H	H	M
		知识点2: 点的速度合成定理	H	H	M
		知识点3: 牵连运动是平移时点的加速度合成定理	H	H	M
		知识点4: 牵连运动是定轴转动时点的加速度合成定理	H	H	M
	第8章	知识点1: 刚体平面运动的概述和运动分解	H	H	M
		知识点2: 求平面图形内各点速度的基点法	H	H	M
		知识点3: 求平面图形内各点速度的瞬心法	H	H	M

		知识点4: 用基点法求平面图形内各点的加速度	H	H	M
	第9章	知识点1: 动力学的基本定律	H	H	M
		知识点2: 质点的运动微分方程	H	H	M
	第10章	知识点1: 动量与冲量	H	H	M
		知识点2: 动量定理	H	H	M
		知识点3: 质心运动定理	H	H	M
	第11章	知识点1: 质点和质点系的动量矩	H	H	M
		知识点2: 动量矩定理	H	H	M
		知识点3: 刚体绕定轴的转动微分方程	H	H	M
		知识点4: 刚体对轴的转动惯量	H	H	M
		知识点5: 质点系相对于质心的动量矩定理	H	H	M
		知识点6: 刚体的平面运动微分方程	H	H	M
	第12章	知识点1: 力的功	H	H	H
		知识点2: 质点和质点系的动能	H	H	M
		知识点3: 动能定理	H	H	H
		知识点4: 功率·功率方程·机械效率	H	H	H
		知识点5: 势力场·势能·机械能守恒定律	H	H	M
	第13章	知识点1: 惯性力·质点的达朗贝尔原理	H	H	M
		知识点2: 质点系的达朗贝尔原理	H	H	M
		知识点3: 刚体惯性力系的简化	H	H	M
		知识点4: 绕定轴转动刚体的轴承动约束力	H	H	H
	第14章	知识点1: 约束·虚位移·虚功	H	M	M
		知识点2: 虚位移原理	H	H	M
主要教学环节1	平时作业		H	H	M
主要教学环节2	课堂讨论		H	H	M
主要教学环节3	课堂作业与测验		H	H	M
主要教学环节4	期中考试		H	H	M

注: 用 H (高)、M (中)、L (低) 表示作用程度。

大纲制订人：李兆军

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《材料力学》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010269
2. 课程名称（中文）：材料力学
英文：Mechanics of Materials
3. 课程类别：学类核心课
4. 学分、学时：3.5 学分，68 学时（其中，课堂授课学时：56 学时；实验学时：12 学时，实验课为单独教学大纲）
5. 先修课程：高等数学、理论力学
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、实验

二、课程简介

“材料力学”研究的是物体在外力作用下的内在表现，是机械类专业一门重要的技术基础课程。该课程系统地介绍了拉压杆、轴、梁的强度和刚度以及压杆的稳定问题，包括拉压杆、轴、梁在各种变形形式下的应力和变形分析，运用强度、刚度和稳定条件对构件进行计算分析等方面的理论和知识。

三、课程目标及要求

材料力学是工科机械类专业的一门综合性很强的主要专业基础课，通过本课程的学习，培养学生具有工程设计中的强度、刚度、稳定性的基本概念，了解材料的力学性能，掌握必要的材料力学基础知识，具备比较熟练的设计计算能力和初步的实验分析能力。

课程教学目标如下：

1. 培养学生掌握和理解工程设计中的强度、刚度、稳定性的基本概念；
2. 培养学生具有对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析的能力；
3. 培养学生具有综合运用强度、刚度和稳定性的相关知识对构件的强度、刚度和稳定性问题进行计算的能力；
4. 培养学生必要的分析和解决问题的实践能力和一定的创新意识。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识 : 掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识, 并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.3 掌握工程基础知识, 并能将其用于解决机械工程问题。	1, 2, 3, 4
2. 问题分析 : 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题, 以获得有效结论。	2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法, 对机械设计、制造及其自动化领域/系统的复杂工程问题进行识别和描述。	1, 2, 3, 4
4. 研究 : 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.2 能够根据实验目的, 设计实验方案。 4.3 能够根据实验方案搭建实验系统, 并能安全地开展实验, 正确地采集实验数据。	1, 2, 3, 4

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 (含上机)	实习	其他 (含课外自主实)				
第1章	第一章绪论 1-1 材料力学任务 1-2 材料力学基本假设 1-3 外力与内力 1-4 应力 1-5 应变 1-6 胡克定律 1-7 杆件变形的基本形式	3	3					强度、刚度、稳定性、内力、正应力、切应力等基本概念；切应力互等定律和胡克定律；截面法的应用。	切应力互等定律和胡克定律；截面法的应用。	1、掌握强度、刚度、稳定性、内力、正应力、切应力等基本概念； 2、掌握切应力互等定律和胡克定律； 3、掌握截面法的应用。	多媒体课件结合板书讲解，对课程内容概况、学科现状、前沿和方向进行充分介绍，激发学生学习兴趣。（思政）	
第2章	第二章轴向拉压应力与材料的力学性能 2-1 引言 2-2 轴力与轴力图 2-3 拉压杆的应力与圣维南原理	6	6					拉压杆的横截面应力与斜截面应力的计算方法； 低碳钢的入拉压应力	低碳钢的入拉压应力-应变曲线；失效、许用应力与强度条件；连接件的强度	1、掌握拉压杆的横截面应力与斜截面应力的计算方法； 2、掌握低碳钢的入拉压应力	运用多媒体课件结合板书讲解，授课时应多与实际相结合，列举有关轴向拉压应力与材料的力学性能的工程案例，引发学	

	2-4 材料拉伸力学性能 2-5 材料拉压力学性能进一步研究 2-6 应力集中概念 2-7 许用应力与强度条件 2-8 连接部分的强度计算							应变曲线; 强度条件; 连接件的 强度计算方法。	度计算方法	力-应变曲线; 3、掌握失效、许用应力与强度条件; 4、掌握连接件的强度计算方法; 5、初步掌握应力集中概念。	生兴趣。
第 3 章	第三章轴向拉伸变形 3-1 引言 3-2 拉压杆的变形与叠加原理 3-3 节点位移分析与小变形概念 3-4 拉压与剪切应变能 3-5 简单拉压静不定问题	4	4				拉压轴力、应力、变形的计算方法; 拉压与剪切应变能的计算方法; 简单拉压静不定问题。	拉压轴力、应力、变形的计算方法; 简单拉压静不定问题。	1、掌握拉压轴力、应力、变形的计算方法; 2、掌握拉压与剪切应变能的计算方法; 3、理解简单拉压静不定问题。	运用多媒体课件结合板书讲解, 授课时应多与实际相结合, 列举有轴向拉伸变形的工程案例, 引发学生兴趣。	
第 4 章	第四章扭转 4-1 引言 4-2 扭力偶矩与扭矩 4-3 圆轴扭转应力 4-4 圆轴扭转强度条件与合理强度设计 4-5 圆轴扭转变形与刚度条件 4-6 简单静不定轴	6	6				圆轴扭矩的计算方法并画扭矩图; 圆轴的扭转切应力的计算方法; 圆轴的强度计算; 圆轴的扭转变形与刚度计算。	圆轴的扭转切应力的计算; 圆轴的强度计算; 圆轴的扭转变形与刚度计算; 简单扭转静不定问题。	1、掌握圆轴扭矩的计算方法并画扭矩图; 2、掌握圆轴的扭转切应力的计算方法并确定最大扭矩切应力; 3、掌握圆轴的强度计算; 4、掌握圆轴的扭转变形与刚度计算; 5、掌握求解简单扭转静不	运用多媒体课件结合板书讲解, 授课时应多与实际相结合, 列举有关扭转的工程案例, 引发学生兴趣。	

													定问题的方法和步骤。	
第5章	第五章弯曲内力 5-1 引言 5-2 梁的约束与类型 5-3 剪力与弯矩 5-4 剪力、弯矩方程与剪力、弯矩图 5-5 剪力、弯矩与载荷集度间的微分方程 5-6 刚架与曲梁的内力	6	6					剪力、弯矩的计算方法，并画剪力图和弯矩图； 剪力、弯矩与分布载荷的微分关系。	剪力、弯矩的计算方法，并画剪力图和弯矩图； 剪力、弯矩与分布载荷的微分关系。	1、掌握剪力、弯矩的计算方法，并画剪力图和弯矩图； 2、掌握剪力、弯矩与分布载荷的微分关系； 3、了解刚架与曲梁内力的计算方法。	运用多媒体课件结合板书进行讲解，案例式、启发式、互动式多种方法相结合，授课时应多与实际相结合，列举有关弯曲内力的工程案例，引发学生兴趣。上课时应充分注意讲练结合。（思政）			
第6章	第六章弯曲应力 6-1 引言 6-2 对称弯曲正应力 6-3 对称弯曲切应力 6-4 梁的强度条件 6-5 梁的合理强度设计 6-6 双对称截面梁的非对称弯曲	6	6				弯曲正应力和弯曲切应力的计算方法；梁弯曲时的强度条件、强度设计；双对称截面梁的非对称弯曲正应力分析和强度计算。	梁弯曲时的强度条件、强度设计；双对称截面梁的正应力分析和强度计算。	1、掌握平面弯曲、中性轴、中性层等基本概念； 2、掌握弯曲正应力和弯曲切应力的计算方法； 3、掌握梁弯曲时的强度条件、强度计算和合理强度设计； 4、理解双对称截面梁的非对称弯曲正应力分析和强度计算。	运用多媒体课件结合板书讲解，授课时应多与实际相结合，列举有关弯曲内力的工程案例，引发学生兴趣。				
第7章	第七章弯曲变形 7-1 引言 7-2 挠曲线近似微分方程	4	4				积分法和叠加法求梁的变形；梁的合理刚度	叠加法求梁的变形；简单静不定梁奇异	1、掌握挠曲线的近似微分方程；	运用多媒体课件结合板书进行讲解，案例式、启发式、互动式多种方法相				

	7-3 计算梁位移的积分法 7-5 计算梁位移的叠加法 7-6 简单静不定梁 7-7 梁的刚度条件与合理刚度设计							度设计; 简单静不定梁奇异函数法。	函数法。	2、掌握积分法求梁的变形; 3、掌握叠加法求梁的变形; 4、掌握梁的合理刚度设计; 5、理解简单静不定梁奇异函数法。	结合, 授课时应多与实际相结合, 列举有关弯曲变形的工程案例, 引发学生兴趣。上课时应充分注意讲练结合。
第8章	第八章应力应变状态分析 8-1 引言 8-2 平面应力状态应力分析 8-3 应力圆 8-4 极值应力与主应力 8-5 复杂应力状态的最大应力 8-6 平面应变分析 8-7 广义胡克定律	6	6					平面应力分析的解析法和图解法; 广义胡克定律。	平面应力分析的解析法和图解法; 广义胡克定律。	1、掌握应力状态的概念; 2、掌握平面应力分析的解析法和图解法; 3、掌握极值应力与主应力的计算; 4、掌握复杂应力状态的最大应力的计算方法; 5、掌握平面应变分析方法; 6、掌握广义胡克定律。	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举有关应力应变状态分析的工程案例, 引发学生兴趣。上课时应充分注意讲练结合。
第9章	第九章强度理论 9-1 引言 9-2 关于断裂的强度理论 9-3 关于屈服的强度理论 9-4 强度理论的应用 9-5 承压薄壁圆筒	5	5					四个强度理论及其应用; 承压薄壁圆筒的强度计算。	强度理论的应用; 承压薄壁圆筒的强度计算。	1、掌握四个强度理论; 2、掌握强度理论的应用; 3、掌握承压薄壁圆筒的强度计算。	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举有关强度理论及应用的工程案例, 引发学生兴趣。上课时应充分注意讲练结合。(思政)

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授：

本课程的特点是理论与实践相结合，内容较多，因此，其教学方式应注重贯彻少而精原则，不强调面面俱到，知识点宽度应适宜，避免繁琐的理论推导和满堂灌方法。教学上利用多媒体辅助教学，将传统教学与多媒体教学相结合，提高课堂信息量，增加教学的直观性，为学生自主学习提供一个立体化的教学与学习环境。

解决实际工程问题能力培养是机械各专业“卓越计划”的人才培养目标的核心内容之一，应尽量以实际工程应用作为教学实例，向学生阐述、引导运用所学知识去解决实际工程应用问题，通过理论联系实际教学，以达到培养和提高学生解决实际工程问题的能力。

采用 OBE 课程体系进行教学，建立每堂课程学生需要达到的学习目标，根据学习目标设计教学内容，创新能力培养是机械设计课程教学与改革的核心内容之一，也是机械各专业“卓越计划”人才培养目标的核心内容之一。充分利用本科学生导师制，从多方面来培养学生机械产品设计能力，选择基础扎实、具有创新意识和创新兴趣的同学组成创新团队，指导老师全程指导，并结合老师科研项目，指导学生选取创新题目，开展创新设计。

2、作业及测验：

教师通过课堂教学、平时作业、测验、实验等环节，使学生掌握强度、刚度、稳定性等方面的基本理论和方法，培养学生运用基础理论解决理论力学中有关问题的能力。

平时作业安排：

第一章，2次，4~8题

第二章，3次，6~12题

第三章，3次，4~8题

第四章，3次，6~12题

第五章，3次，6~12题

第六章，3次，6~12题

第七章，2次，6~12题

第八章，3次，6~12题

第九章，3次，6~12题

第十章，2次，4~8题

第十一章, 3 次, 6~12 题

测验:

第一章~第四章, 1 次

第五章~第七章, 1 次

第八章~第十章, 1 次

3、课外自学:

在教学中, 建议学生充分利用已上线的中国大学 MOOC 网的《材料力学》精品课程提供的各种丰富的教学资源 and 多媒体输出辅助教学, 创建在线自学的学习环境。

4、课程思政:

随着国家的发展, 越来越多的高科技大型机械装备被研制出来, 这些大国重器中包含了应用理论力学知识的例子, 可将其融入到课堂中。分别从各章节不同角度挖掘课程中的思政元素, 并以案例引导的方式自然引入课堂内容的教学传授之中, 在专业知识传授的同时, 实现立德树人的教学效果, 培养了大学生的人生价值观和家国情怀的理念。

课程思政育人环节 (案例) 或知识点由任课教师根据实际教学引入。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材:

1、单辉祖编. 材料力学 (I) (第 4 版). 北京: 高等教育出版社, 2016. (面向 21 世纪课程教材)

(二) 推荐中文参考资料:

1、刘鸿文编. 材料力学 (I) (第 5 版). 北京: 高等教育出版社, 2011.

2、范钦珊编. 材料力学 (第 4 版). 北京: 高等教育出版社, 2005.

(三) 推荐英文参考资料:

1、James M. Gere, Barry J. Goodno. 材料力学 (英文版·原书第 7 版). 北京: 机械工业出版社, 2011.

2、Ferdinand P. Beer. 材料力学 (第 6 版) (英文缩编版). 北京: 清华大学出版社, 2013.

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

1. 考核方法：闭卷考试、作业、随堂测验、实验、考勤
2. 成绩构成：本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成，成绩具体构成如下：

课程成绩 = 平时成绩 × 40% + 期末考试成绩 × 60%

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业、考勤	20%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算考勤次数及全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1、2、3、4
	测验	5%	按 8%计入课程总成绩。	1、2、3
	小组研讨及汇报	5%	按 7%计入课程总成绩。	1、2、3、4
	实验	10%	按 10%计入课程总成绩。	1、2、3、4
期末考试 60%	期末考试卷面成绩	60%	主要考核材料力学的基本概念、基本理论和有关设计计算方法。以卷面成绩 60%计入课程总成绩。考试题型为：选择题、填空题、作图题、计算题等。其中，对应教学目标 1 的试题占 20%，对应教学目标 2 的试题占 30%，对应教学目标 3 的试题占 40%，对应教学目标 4 的试题占 10%。	1、2、3、4

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 培养学生掌握和理解工程设计中的强度、刚度、稳定性的基本概念。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	独立完成并按时提交作业; 能够正确运用强度、刚度、稳定性的基本概念分析拉压杆、轴、梁等构件的内力、变形量、应力、应变及压杆的稳定性等, 分析思路清楚, 结论正确, 图、表、式子清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业; 能够正确运用强度、刚度、稳定性的基本概念分析拉压杆、轴、梁等构件的内力、变形量、应力、应变及压杆的稳定性等, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误。图、表、式子清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业; 理论依据基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业; 或者存在原则性错误。	6
课程目标 2: 培养学生具有对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	独立完成并按时提交作业, 能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法分析分析拉压杆、轴、梁等构件的强度、刚度和稳定性问题, 分析思路清楚, 结论正确, 图、表、式子清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业, 能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法分析分析拉压杆、轴、梁等构件的强度、刚度和稳定性问题, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误, 图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业; 理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业; 或者存在原则性错误。	6
课程目标 3: 培养学生具有综合运用强度、刚度和稳定性的相关知识对构件的强度、刚度和稳定性问题进行计算的能	独立完成并按时提交作业, 能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法	独立完成并按时提交作业, 基本能正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法对构件	独立完成并按时提交作业; 理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错	抄袭作业, 或者不按时提交作业; 或者存在严重错误。	6

力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析 and 计算,方法和结论均正确,图表清晰规范,字迹工整。	的强度、刚度和稳定性问题进行分析和计算,有少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。	误。		
课程目标 4: 培养学生必要的分析和解决问题的实践能力和一定的创新意识。(支撑毕业要求 4.2、毕业要求 4.3)	有较强的分析和解决构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力和一定的创新意识,图表清晰规范,字迹工整。	有一定的分析和解决构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力和一定的创新意识,有少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。	有一定的分析构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力,但解决问题的实践能力和创新意识不强,有一些非原则性错误。	抄袭作业,或者不按时提交作业;或者在分析和解决构件的强度、刚度和稳定性问题时,存在一些原则性错误。	2
合计					20

(注: 作业评价视角: 态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 培养学生掌握和理解工程设计中的强度、刚度、稳定性的基本概念。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够正确掌握和理解强度、刚度、稳定性的基本概念,分析思路清楚,结论正确,图表清晰规范,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够正确掌握和理解强度、刚度、稳定性的基本概念,分析思路清楚,有少量非原则性错误,图表清晰规范,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷);基本能够理解强度、刚度、稳定性的基本概念,有一些非原则性错误。	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在原则性错误。	1

<p>课程目标 2: 培养学生具有对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法分析拉压杆、轴、梁等构件的强度、刚度和稳定性问题, 分析思路清楚, 结论正确, 图、表、式子清晰规范, 字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法分析拉压杆、轴、梁等构件的强度、刚度和稳定性问题, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误, 图表清晰规范, 字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。</p>	<p>抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷); 或者存在原则性错误。</p>	<p>1</p>
<p>课程目标 3: 培养学生具有综合运用强度、刚度和稳定性的相关知识对构件的强度、刚度和稳定性问题进行计算的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析 and 计算, 方法和结论均正确, 图表清晰规范, 字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 基本能正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析 and 计算, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。</p>	<p>抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷); 或者存在严重错误。</p>	<p>2</p>
<p>课程目标 4: 培养学生必要的分析和解决问题的实践能力和一定的创新意识。(支撑毕业要求 4.2、毕业要求 4.3)</p>	<p>有较强的分析和解决构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力和一定的创新意识, 图表清晰规</p>	<p>有一定的分析和解决构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力和一定的创新意识, 有少量非原则性错误。</p>	<p>有一定的分析构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力, 但解决问题的实践能力和创新意识不</p>	<p>抄袭作业, 或者不按时提交作业; 或者在分析和解决构件的强度、刚度和稳定性问题时, 存</p>	<p>1</p>

	范，字迹工整。	图表清晰规范，字迹工整。	强，有一些非原则性错误。	在一些原则性错误。	
合计					5

(注：测验评价视角：态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

小组研讨及汇报评价标准

教学目标要求/课程基 本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 培养学生掌握和理解工程设计中的强度、刚度、稳定性的基本概念。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	能够正确掌握和理解强度、刚度、稳定性的基本概念, 分析思路清楚, 结论正确。	能够正确掌握和理解强度、刚度、稳定性的基本概念, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误。	基本能够理解强度、刚度、稳定性的基本概念, 有一些非原则性错误。	对强度、刚度、稳定性的基本概念的理解存在原则性错误。	1
课程目标 2: 培养学生具有对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法分析拉压杆、轴、梁等构件的强度、刚度和稳定性问题, 分析思路清楚, 结论正确。	能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法分析拉压杆、轴、梁等构件的强度、刚度和稳定性问题, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误。	理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。	对强度、刚度、稳定性的理论和方法的认识存在一些原则性错误。	1
课程目标 3: 培养学生具有综合运用强度、刚度和稳定性的相关知识对构件的强度、刚度和稳定性问题进行计算的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析和计算, 方法和结论均正确, 图表清晰规范,	基本能正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析和计算, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。	在分析和解决强度、刚度、稳定性问题时, 存在一些原则性错误。	1

	字迹工整。				
课程目标 4: 培养学生必要的分析和解决问题的实践能力和一定的创新意识。(支撑毕业要求 4.2、毕业要求 4.3)	有较强的分析和解决构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力和一定的创新意识。	有一定的分析和解决构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力和一定的创新意识, 有少量非原则性错误。	有一定的分析构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力, 但解决问题的实践能力和创新意识不强, 有一些非原则性错误。	不具有分析和解决强度、刚度和稳定性问题的实践能力和创新意识。	2
合计					5

实验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 培养学生掌握和理解工程设计中的强度、刚度、稳定性的基本概念。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	按实验要求完成实验任务, 实验数据准确、完整; 实验报告内容齐全、图表清晰; 数据处理及分析结果正确; 按时提交实验报告。	按实验要求完成实验任务, 实验数据准确、完整; 实验报告内容齐全、图表清晰; 数据处理及分析结果基本正确 (存在少量非原则性问题); 按时提交实验报告。	按实验要求完成实验任务, 实验数据基本准确、完整; 实验报告内容基本齐全; 能对实验结果进行分析, 但存在较多非原则性问题; 按时提交实验报告。	不做实验; 或严重违反操作规程; 或采集的实验数据错误交严重; 或不按时提交实验报告; 或抄袭实验报告, 等等。	2
课程目标 2: 培养学生具有对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	按实验要求完成实验任务, 实验数据准确、完整; 实验报告内容齐全、图表清晰; 数据处理及分析结果正确; 按时提交实验报	按实验要求完成实验任务, 实验数据准确、完整; 实验报告内容齐全、图表清晰; 数据处理及分析结果基本正确 (存在少量非原则性问	按实验要求完成实验任务, 实验数据基本准确、完整; 实验报告内容基本齐全; 能对实验结果进行分析, 但存在较多非原则性	不做实验; 或严重违反操作规程; 或采集的实验数据错误交严重; 或不按时提交实验报告; 或抄袭实验报告, 等等。	3

	告。	题); 按时提交实验报告。	问题; 按时提交实验报告。		
课程目标 3: 培养学生具有综合运用强度、刚度和稳定性的相关知识对构件的强度、刚度和稳定性问题进行计算的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	按实验要求完成实验任务, 实验数据准确、完整; 实验报告内容齐全、图表清晰; 数据处理及分析结果正确; 按时提交实验报告。	按实验要求完成实验任务, 实验数据准确、完整; 实验报告内容齐全、图表清晰; 数据处理及分析结果基本正确 (存在少量非原则性问题); 按时提交实验报告。	按实验要求完成实验任务, 实验数据基本准确、完整; 实验报告内容基本齐全; 能对实验结果进行分析, 但存在较多非原则性问题; 按时提交实验报告。	不做实验; 或严重违反操作规程; 或采集的实验数据错误交严重; 或不按时提交实验报告; 或抄袭实验报告, 等等。	3
课程目标 4: 培养学生必要的分析和解决问题的实践能力和一定的创新意识。(支撑毕业要求 4.2、毕业要求 4.3)	按实验要求完成实验任务, 实验数据准确、完整; 实验报告内容齐全、图表清晰; 数据处理及分析结果正确; 按时提交实验报告。	按实验要求完成实验任务, 实验数据准确、完整; 实验报告内容齐全、图表清晰; 数据处理及分析结果基本正确 (存在少量非原则性问题); 按时提交实验报告。	按实验要求完成实验任务, 实验数据基本准确、完整; 实验报告内容基本齐全; 能对实验结果进行分析, 但存在较多非原则性问题; 按时提交实验报告。	不做实验; 或严重违反操作规程; 或采集的实验数据错误交严重; 或不按时提交实验报告; 或抄袭实验报告, 等等。	2
合计					10

(注: 作业评价视角: 态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

2. 考试成绩评价标准

期末考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 培养学生掌握和理解工程设计中的强度、刚度、稳定性的基	能够正确掌握和理解强度、刚度、稳定性的基	能够正确掌握和理解强度、刚度、稳定性的基本概	基本能够理解强度、刚度、稳定性的基本概念,	抄袭, 或者存在原则性错误。	12

本概念。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	本概念, 分析思路清楚, 结论正确, 图表清晰规范, 字迹工整。	念, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误, 图表清晰规范, 字迹工整。	有一些非原则性错误。		
课程目标 2: 培养学生具有对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法分析分析拉压杆、轴、梁等构件的强度、刚度和稳定性问题, 分析思路清楚, 结论正确, 图、表、式子清晰规范, 字迹工整。	能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法分析分析拉压杆、轴、梁等构件的强度、刚度和稳定性问题, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误, 图表清晰规范, 字迹工整。	理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭, 或者存在原则性错误。	20
课程目标 3: 培养学生具有综合运用强度、刚度和稳定性的相关知识对构件的强度、刚度和稳定性问题进行计算的能力。(支撑毕业要求 1.3 和毕业要求 2.1)	能够正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析和计算, 方法和结论均正确, 图表清晰规范, 字迹工整。	基本能正确运用强度、刚度、稳定性的理论和方法对构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析和计算, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	理论依据和方法基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭, 或者存在严重错误。	20
课程目标 4: 培养学生必要的分析和解决问题的实践能力和一定的创新意识。(支撑毕业要求 4.2 和毕业要求 4.3)	有较强的分析和解决构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力和一定的创新意识, 图表清晰规范, 字迹工整。	有一定的分析和解决构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力和一定的创新意识, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	有一定的分析构件的强度、刚度和稳定性问题的实践能力, 但解决问题的实践能力和创新意识不强, 有一些非原则性错误。	抄袭, 或者在分析和解决构件的强度、刚度和稳定性问题时, 存在一些原则性错误。	8

合计	60
----	----

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节		培养要求 1.3	培养要求 2.1	培养要求 4.2	培养要求 4.3	
知识点	第1章	知识点1: 材料力学任务	H	H	M	M
		知识点2: 材料力学基本假设	H	H	M	M
		知识点3: 外力与内力	H	H	M	M
		知识点4: 应力	H	H	M	M
		知识点5: 应变	H	H	M	M
		知识点6: 胡克定律	H	H	M	M
		知识点7: 杆件变形的基本形式	H	H	M	M
	第2章	知识点1: 轴力与轴力图	H	H	M	M
		知识点2: 拉压杆的应力与圣维南原理	H	H	M	M
		知识点3: 材料拉伸力学性能	H	H	H	H
		知识点4: 材料拉压力学性能进一步研究	H	H	H	H
		知识点5: 应力集中概念	H	H	H	H
		知识点6: 许用应力与强度条件	H	H	M	M
		知识点7: 连接部分的强度计算	H	H	H	H
	第3章	知识点1: 拉压杆的变形与叠加原理	H	H	M	M
		知识点2: 节点位移分析与小变形概念	H	H	M	M
		知识点3: 拉压与剪切应变能	H	H	M	M
		知识点4: 简单拉压静不定问题	H	H	H	H
	第4章	知识点1: 扭力偶矩与扭矩	H	H	M	M
		知识点2: 圆轴扭转应力	H	H	M	M

		知识点3: 圆轴扭转强度条件与合理强度设计	H	H	M	M
		知识点4: 圆轴扭转变形与刚度条件	H	H	M	M
		知识点5: 简单静不定轴	H	H	H	H
	第5章	知识点 1: 梁的约束与类型	H	H	M	M
		知识点2: 剪力与弯矩	H	H	M	M
		知识点3: 剪力、弯矩方程与剪力、弯矩图	H	H	L	L
		知识点4: 剪力、弯矩与载荷集度间的微分方程	H	H	L	L
		知识点5: 刚架与曲梁的内力	H	H	H	H
	第6章	知识点 1: 对称弯曲正应力	H	H	M	M
		知识点2: 对称弯曲切应力	H	H	M	M
		知识点3: 梁的强度条件	H	H	M	M
		知识点4: 梁的合理强度设计	H	H	H	H
		知识点5: 双对称截面梁的非对称弯曲	H	M	M	M
	第7章	知识点 1: 挠曲轴近似微分方程	H	H	L	L
		知识点2: 计算梁位移的积分法	H	H	L	L
		知识点3: 计算梁位移的叠加法	H	H	M	M
		知识点4: 简单静不定梁	H	H	H	H
		知识点5: 梁的刚度条件与合理刚度设计	H	H	H	H
	第8章	知识点1: 平面应力状态应力分析	H	H	M	M
		知识点2: 应力圆	H	H	L	L
		知识点3: 极值应力与主应力	H	H	L	L
		知识点4: 复杂应力状态的最大应力	H	H	L	L
		知识点5: 平面应变分析	H	H	M	M
		知识点6: 广义胡克定律	H	H	M	M

	第9章	知识点 1: 关于断裂的强度理论	H	H	H	H
		知识点2: 关于屈服的强度理论	H	H	H	H
		知识点3: 强度理论的应用	H	H	H	H
		知识点4: 承压薄壁圆筒	H	H	H	H
	第10章	知识点 1: 弯拉 (压) 组合	H	H	M	M
		知识点2: 偏心压缩与截面核心概念	H	H	M	M
		知识点3: 弯扭组合与弯拉 (压) 扭组合	H	H	M	M
		知识点4: 矩形截面杆组合变形一般情况	H	H	M	M
	第11章	知识点 1: 稳定性概念	H	H	M	M
		知识点2: 两端铰支细长压杆的临界载荷	H	H	M	M
		知识点3: 两端非铰支细长压杆的临界载荷	H	H	M	M
		知识点4: 中、小柔度杆的临界应力	H	H	M	M
		知识点5: 压杆稳定条件与合理设计	H	H	H	H
	主要教学环节1	平时作业	H	H	M	M
	主要教学环节2	课堂作业与测验	H	H	M	M
主要实践环节3	实验	M	M	H	H	

注: 用 H (高)、M (中)、L (低) 表示作用程度。

大纲制订人: 李兆军

教研室主任:

教学院长审核:

广西大学《机械原理》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1011011

2. 课程名称（中文）：机械原理

英文：Theory of Machines and Mechanisms

3. 课程类别：学类核心课

4. 学分、学时：3 学分，54 学时，其中（课堂授课学时：48 学时；实验学时：6 学时）

5. 先修课程：高等数学、机械制图、大学物理、理论力学

6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、能源与动力工程

7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、实验

二、课程简介

“机械原理”是研究机械结构分析与设计性规律的一门技术基础课。本课程主要研究各种机械的一般共性问题，即机构的组成原理、运动学及机器动力学和常用机构的分析与设计，以及机械系统方案设计等问题。

本课程的目的和任务要求是使学生通过本课程的学习，掌握机构学和机器动力学的基本理论、基本知识和基本技能，并初步具有拟定机械运动方案、分析和设计机构的能力，本课程在培养高级工程技术人才的全局中，具有增强学生对机械技术工作的适应能力和开发创造能力的作用。

三、课程目标及要求

通过本课程学习，使学生掌握各种机械中机构的组成原理，能处理机构运动学及机器动力学等一般共性问题，在培养高级机械工程技术人才的全局中，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课起到承前启后的作用，而且为今后从事机械设计和研究工作起到增强适应能力、开发创新能力和培养现代设计能力的作用。课程教学目标如下：

课程目标1：掌握机构的组成原理以及典型常用机构的运动及工作特性的基本知识，能够对机械工程领域复杂机器组成及工作原理进行解构分析和表达；能够根据实际工作要求制定执行机器的初步方案，并能评估方案的可行性；

课程目标2：能够应用机构的运动学和机器动力学方面的基本理论和基本知识对典型常用机构进行运动分析和动力分析，并能对机械工程领域与机器动力学相关的复杂工程实际问题提出初步解决方案；

课程目标3：针对机械工程实际对机构的要求，应用合理的设计方法对典型常用机构如连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系及间歇运动机构进行设计计算；

课程目标4：通过实验教学实践，掌握常用机构运动参数的测试技术及常用机构的装配技能；

课程目标5：能完成课程讲授和课程设计中的各项个人任务，按要求完成上课出勤、课后作业和相关报告。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标 对毕业要求的 支撑关系
一级指标点	二级指标点	
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂	2.2 能够运用工程科学的基本原理和方法，对机械设计、制造及其自动化领域系统的复杂工程问题进行分析和表达。	1、4、5
	2.3 能够针对机械系统，选择、建立适	2、3、5

机械工程问题，以获得有效结论。	当的模型，并对模型进行严谨的推理，给出解答。	
-----------------	------------------------	--

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时含研讨	实践学时				教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训含上机	实习				
第1章	第一章 绪论 (1) 本课程研究的对象及内容 (2) 学习本课程的目的 (3) 如何进行本课程学习 (4) 机械原理学科发展现状简介	2	2					机器、机构和机械的概念。		1、掌握机器、机构和机械的概念。 2、了解机械原理课程的性质和特点。 3、对机械原理学科的发展趋势有所了解(思政)。	多媒体课件结合板书讲解,对课程内容概况、学科现状、前沿和方向,现代设计方法进行充分介绍,激发学生学习兴趣。(思政)
第2章	第二章 机构的结构分析 (1) 机构的组成 (2) 机构运动简图 (3) 机构具有确定运动的条件 (4) 机构自由度的计算 (5) 计算机构自由度时应注意的事项	6	6					构件、运动副、运动链、自由度、约束等物理概念;机构具有确定运动的条件及机构自由度的计算;平面机构的组成原理、结构	机构自由度计算中注意事项的识别及处理,杆组分析和高副低代	1、掌握构件、运动副、自由度、约束、运动链及机构等概念。 2、掌握绘制常用机构运动简图。 3、掌握正确判断机构是否具有确定运动。	运用多媒体课件结合板书进行讲解,案例式、启发式、互动式多种方法相结合,注意用动画、视频对机构进行验证,运动简图的绘制、机构自由度计算可通过机构教具模型来讲练。

	(6) 平面机构的组成原理、结构分类与结构分析 (7) 平面机构中的高副低代							分类与结构分析		4、掌握平面机构自由度的计算。 5、了解空间机构自由度的计算和平面机构的组成原理。	
第3章	第三章 平面机构的运动分析 (1) 用速度瞬心法作机构的速度分析 (2) 用矢量方程图解法作机构的速度及加速度分析 (3) 用解析法作机构的运动分析	3						矢量方程图解法分析机构的速度和加速度; 速度瞬心法分析机构速度	速度瞬心法分析机构速度	1、掌握用图解法和解析法对 II 级机构进行运动分析。 2、了解运用计算机建模仿真技术进行机构的运动分析。(思政)	在实例分析的基础上, 运用多媒体课件和板书结合进行讲解, 上课应注意讲练结合, 注意与理论力学课程相联系。突出机构运动分析解析法的应用及计算机辅助机构分析, 适当演示ADAMS虚拟仿真软件在机构运动分析中的应用。(思政)
第4章	4、平面机构的力分析 (1) 构件惯性力的确定 (2) 运动副中摩擦力的确定 (3) 机构的动态静力分析	3						机构的动态静力分析图解法; 运动副中摩擦力的分析	机构的平衡力(或平衡力矩)及构件的质量代换法概念; 移动副、转动副、高副中摩擦力的分析和总反力方向的确定	1、掌握运动副中摩擦力的分析方法和总反力方向的确定。 3、掌握机构的动态静力分析图解法。	在实例分析的基础上, 运用多媒体课件和板书结合进行讲解, 上课应注意讲练结合, 注意与理论力学课程相联系。适当演示ADAMS虚拟仿真软件在机构运动分析中的应用。
第5章	5、机械的效率和自锁 (1) 机械的效率	2						机械效率的计算和自锁条件的确定	机械效率的计算和自锁条件	1、掌握机械效率和自锁的概念。	在实例分析的基础上, 运用多媒体课件和板书结合进行讲解, 上

章	(2) 机械的自锁								的确定	2、掌握机械效率计算和机械自锁条件的确定。	课应注意讲练结合，注意与理论力学课程相联系。
第6章	6、 机械的平衡 (1) 机械平衡的目的及内容 (2) 刚性转子的平衡计算 (3) 刚性转子的平衡实验 (4) 转子的许用不平衡量 (5) 平面机构的平衡简述	2						刚性转子静平衡、动平衡的原理和方法	刚性转子动平衡概念的建立。	1、掌握刚性转子的静平衡和动平衡的条件、平衡原理和方法，转子的许用不平衡量概念。 2、了解平面四杆机构的平衡原理。	在实例分析的基础上，运用多媒体课件和板书结合进行讲解，刚性转子静平衡可用实例进行分析，动平衡的计算可借用空间力系的求解方法，平面机构惯性力的平衡原理只作定性介绍，注意与相关实验相联系。
第7章	7、机械的运转及其速度波动的调节 (1) 机械的运动方程式 (2) 机械运动方程式的求解 (3) 稳定运转状态下机械的周期性速度波动及其调节 (4) 机械的非周期性速度波动及其调节	2						等效力（力矩）、等效质量（转动惯量）、等效构件和等效动力学模型的概念；机械运动方程式；飞轮转动惯量的计算。	计算飞轮转动惯量时最大盈亏功的计算方法。	1、掌握建立单自由度机械系统的等效动力学模型及运动方程式的方法，会求解力为函数时的运动方程式。（思政） 2、掌握机械的周期性和非周期性速度波动产生的原因及其调节原理和方法。 3、了解飞轮的调速原理和特点，掌握飞轮转动惯量的简易计算方法。 4、了解非周期性速度波动调节的基本概念。	在实例分析的基础上，运用多媒体课件和板书结合进行讲解，本章所讨论的是外力作业下机械的真实运动规律，需要较好的数学基础，授课时应注重方法的讲解，适当简化数学推导过程。（思政）
第8章	8、平面连杆机构及其设计 (1) 平面连杆机构的类型和应用	8						平面连杆机构的分类及主要工作特	按已知运动规律设计平面连	1、了解平面连杆机构的基本形式及其演化。（思政）	运用多媒体课件结合板书讲解，案例式、启发式、互动式多种方

章	(2) 平面连杆机构的基本知识 (3) 平面连杆机构的设计。							性, 平面四杆机构综合的方法	杆机构	2、掌握平面连杆机构的运动特性和传力特性。 3、掌握反转法原理; 能按给定构件三个相对位置和行程速比系数要求设计平面四杆机构。	法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举连杆机构工程案例引发学生兴趣, 大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学, 机构设计可适当用CAD软件进行演示。适当演示ADAMS虚拟仿真软件在机构运动分析中的应用。上课时应充分注意讲练结合。
第9章	9、凸轮机构及其设计 (1) 凸轮机构的应用和分类 (2) 推杆的运动规律 (3) 凸轮轮廓曲线的设计 (4) 凸轮机构基本尺寸的确定	4						推杆常用运动规律的特点及其选择原则。盘形凸轮机构凸轮轮廓曲线的设计和压力角的概念与压力角及自锁的关系。	凸轮廓线设计中应用的“反转法”原理和压力角的概念	1、了解凸轮机构的类型和应用, 2、掌握对推杆的运动规律, 能确定盘形凸轮机构的基本尺寸。 3、掌握盘形凸轮廓线的设计方法。	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举凸轮机构工程案例引发学生兴趣, 大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学, 凸轮机构的运动原理、反转法原理采用多媒体动画仿真进行教学。适当突出凸轮廓线解析法及计算机辅助凸轮廓线设计方法的介绍, 演示ADAMS虚拟仿真软件在凸轮机构设计中的应用。上课时应充分注意讲练结合。
第10章	10、齿轮机构及其设计 (1) 齿轮机构的应用及分类	8						渐开线直齿圆柱齿轮外啮合传动的基	一对轮齿的啮合传动的特	1、掌握齿廓啮合基本定律。 2、了解渐开线的展成原理, 掌	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种

章	<p>(2) 齿轮的齿廓曲线</p> <p>(3) 渐开线齿廓的啮合特点</p> <p>(4) 渐开线标准齿轮的基本参数和几何尺寸</p> <p>(5) 渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动特点</p> <p>(6) 渐开线齿轮的加工、根切和变位修正</p> <p>(7) 斜齿圆柱齿轮传动</p> <p>(8) 蜗杆传动</p> <p>(9) 圆锥齿轮传动</p>							<p>本理论和计算。</p> <p>点；变位齿轮传动；斜齿轮和锥齿轮的当量齿数。</p>	<p>握标准直齿圆柱齿轮的基本参数和几何尺寸计算；掌握根切、最少齿数、变位、变位齿轮传动等概念；</p> <p>3、掌握平行轴斜齿圆柱齿轮传动的啮合特点，</p> <p>4、掌握标准斜齿圆柱齿轮基本参数和几何尺寸计算；</p> <p>5、了解标准直齿圆锥齿轮的传动特点及几何尺寸计算；</p> <p>6、了解蜗轮蜗杆的传动特点。</p>	<p>方法相结合，授课时应多与实际相结合，列举齿轮机构工程案例引发学生兴趣，大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学，齿轮机构的运动原理、啮合原理、范成原理课采用多媒体动画仿真进行教学。上课时应充分注意讲练结合，注意与相关实验相联系。</p>
第11章	<p>11、齿轮系及其设计</p> <p>(1) 齿轮系及其分类</p> <p>(2) 定轴轮系的传动比</p> <p>(3) 周转轮系的传动比</p> <p>(4) 复合轮系的传动比</p> <p>(5) 轮系的功用</p> <p>(6) 行星轮系设计的基本知识</p>	6					<p>周转轮系和复合轮系传动比的计算</p>	<p>复合轮系传动比计算</p>	<p>1、掌握定轴轮系、周转轮系和复合轮系传动比的计算方法；</p> <p>2、了解行星轮系的齿轮数的选取等基本知识。</p>	<p>运用多媒体课件结合板书进行讲解，案例式、启发式、互动式多种方法相结合，授课时应多与实际相结合，列举轮系机构工程案例引发学生兴趣，大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。上课时应充分注意讲练结合，注意与相关实验相联系。</p>
第12章	<p>12、其他常用机构</p> <p>(1) 棘轮机构 (2) 槽轮机构</p> <p>(3) 凸轮式间歇运动机构</p> <p>(4) 不完全齿轮机构</p>	2					<p>槽轮机构、棘轮机构、凸轮间歇运动机构、不完全齿轮机构的组成情况、</p>	<p>槽轮机构、棘轮机构、凸轮间歇运动机构、不完全齿</p>	<p>了解四至六种其他常用机构的工作原理，运动特点及其应用。</p>	<p>运用多媒体课件结合板书进行讲解，案例式、启发式、互动式多种方法相结合，授课时应多与实际相结合，列举几种机构工程案例</p>

	(5) 非圆齿轮机构 (6) 螺旋机构 (7) 万向铰链机构							运动特点和适用场合。	轮机构的设计要点。		引发学生兴趣，大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。
第13章	13、机械系统的方案设计（在课程设计中讲授） (1) 概述 (2) 机械工作原理的拟定 (3) 执行构件的运动设计和的选择 (4) 构的选型和变异 (5) 机构的组合 (6) 机械传动系统方案的拟定 (7) 机械传动系统设计举例	2						执行构件的运动设计和原动机的选择	执行构件的运动设计	1、了解机械系统设计的一般过程和创新设计的基本知识；（思政） 2、掌握机械系统运动方案设计的基本步骤、内容和方法。	运用多媒体课件结合板书进行讲解，引入多媒体动画，讲课时应注重方法的讲解和工程实例的引用，突出机械产品概念设计理论方法的介绍。（思政）
	实验 1、机构几何参数的测定与运动简图的测绘 2、渐开线直齿圆柱齿轮范成实验 3、机械方案创意设计搭建实验 4、机构运动参数、机械动力参数的测定	6								有关实验类型、实验内容、实验目的及基本要求详见《机械原理》实验教学大纲。	

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授：

本课程为学科基础课，要求先修机械制图、理论力学等基础课程，在教学中应注重基础知识、基本概念和思维方法的传授，突出机械运动方案设计、分析和综合常用机构的能力培养。在课堂教学中主要通过教师讲授与应用多媒体课件结合，以项目为导向，采用启发式、案例式、互动式等方法进行教学，大量引入机构仿真动画、实物照片和教学模型等辅助教学，加强工程实践环节，将一般机构的分析和综合方法应用到各类机器的方案设计中，强调设计方法和设计者素质的培养。适当突出计算机辅助设计方法的介绍，以及ADAMS 虚拟仿真软件在机构设计中的应用。

2、作业及测验：

教师通过课堂教学、小测验、平时作业、大作业和实验等环节，使学生掌握机械中常用机构结构学和运动学及机器动力学方面的基本理论和方法，培养学生运用基础理论解决机械运动方案设计中有关问题的能力。

平时作业安排：第2章机构自由度计算（1次，8~10题），第3章平面机构的运动分析（1次，5~8题），第4章平面机构的力分析（1次，5~8题），第8章连杆机构及其设计（1次，8~10题），第9章凸轮机构及其设计（1次，5~8题），第10章齿轮机构及其设计（1次，8~10题），第11章齿轮系及其设计（1次，8~10题）；

小测验：第2、3、4章（1次），第8、10、11章（1次）；

大作业：机器动力学相关工程实际问题解决方案设计（1次）、面向特定需求的机械系统方案设计（1次）

3、实验环节：

实验教学为本课程的实践环节，应注重综合性和设计性的实验，要求学生掌握机械原理实验的基本原理和方法，培养学生的感性认识，强化学生的工程意识和动手能力的培养。

实验内容主要包括：1) 机构几何参数的测定与运动简图的测绘、2) 渐开线直齿圆柱齿轮范成实验、3) 机械运动方案创新设计、4) 机构运动参数

及机械动力参数的测定。

4、课外自学：

在教学中，充分利用已上线的中国大学 MOOC 网的西北工业大学《机械原理》精品课程提供的各种丰富的教学资源 and 多媒体输出辅助教学，创建在线学习和互动交流的学习环境。通过雨课堂、腾讯课堂等网络平台形式加强课后辅导，创建全方位的辅导答疑模式。

5、课程设计：

在教学中，注重培养学生的创新设计能力，工程化和标准化设计能力，培养学生运用相关设计手册、图册、标准和规范等设计资料进行设计的能力。鼓励有能力的学生采用 ADAMS 虚拟仿真软件进行机构的运动和动力分析。

6、课程思政：

分别从五大模块不同角度挖掘课程中的思政元素，并以案例引导的方式自然引入课堂内容的教学传授之中，在专业知识传授的同时，实现立德树人的教学效果，培养了大学生的人生价值观和家国情怀的理念。

课程思政育人环节（案例）或知识点由科任教师根据实际教学引入，比较通用的如：

1) 第 1 章绪论中，主要介绍课程研究对象、研究内容、课程地位及学科前沿发展，依托机械发展简史，通过中国古代机械、大国重器、著名科学家和前沿科技的引入，增强大学生的民族自豪感，培养家国情怀的信念，引导大学生对专业的热爱，并投身到专业研究之中

2) 第 2、3 章机构的结构和运动分析模块，通过结构组成原理和构件之间的协调配合，引导学生学会自律和协作精神，通过运动分析，确定各构件在机构中速度和加速度，了解各构件在机构中的不同作用，让大学生学会定位自己在社会中的角色，承担自己的社会责任；

3) 第 4、5、6、7 章，机械动力学模块，通过平衡和速度波动调节展现机械之精细，培养大学生的工匠精神和节能环保意识；

4) 第 8、9、10、11、12 章常用机构，根据连杆机构、凸轮机构、齿轮机构及轮系、间歇运动机构的特点，引入机械之美案例，展现机构之美，引导大

学生对专业的热爱及创新热情，培养学生利用机构进行创新设计；

5) 第 14 章机械系统方案设计模块，通过方案设计与规划，引导大学生的原创意识，通过机构选型、机构组合和变异等各种创新手段，实现原创产品的设计，提高我们原创产品设计的创新能力。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材：

西北工业大学机械原理及机械零件教研室编，孙桓、陈作模、葛文杰主编. 机械原理（第 9 版）. 高等教育出版社，2021 年 5 月，（十二五国家级规划教材）

(二) 推荐中文参考资料：

- [1]. 申永胜. 机械原理（第 3 版）. 清华大学出版社，2015 年 1 月，（十二五国家级规划教材）
- [2]. 赵自强，张春林. 机械原理(第二版). 机械工业出版社，2016 年 1 月，（十二五国家级规划教材）
- [3]. 申永胜. 机械原理辅导与习题. 清华大学出版社，2015 年 1 月
- [4]. 葛文杰. 机械原理作业集第 3 版. 高等教育出版社, 2014

(三) 推荐英文参考资料：

- [1]. (美)Robert L.Norton. An Introduction to the Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines (机器和机构综合与分析). 机械工业出版社，2003 年 3 月
- [2]. (美)Robert L.Norton. Design of Machinery (Third Edition)(机械原理). 高等教育出版社，2007 年 5 月

- [3]. 张颖, 张春林. 机械原理(英汉双语)(第二版). 北京: 机械工业出版社, 2016, (十二五国家级规划教材)

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

1. 考核方法: 闭卷考试、随堂测验、作业、报告、考勤、课内实验
2. 成绩构成: 本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成, 成绩具体构成如下:

$$\text{课程成绩} = \text{平时成绩} \times 40\% + \text{期末考试成绩} \times 60\%$$

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业、 考勤	15%	主要考核学生对每章知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算考勤次数及全部作业的平均成绩再按15%计入总成绩。	1、2、3、5
	大作业	10%	主要考核学生解决工程实际问题的方案设计能力, 其中提交方案报告按10%计入课程总成绩。	1、2
	测验	5%	按5%计入课程总成绩。	1、2、3
	实验	10%	按10%计入课程总成绩。	4
期末考试 60%	期末考试 卷面成绩	60%	主要考核机构结构分析、运动分析、动力分析的基本理论, 以及掌握常用机构分析和设计计算的能力。以卷面成绩60%计入课程总成绩。	1、2、3

3. 课程教学目标对毕业要求支撑关系权重分配

毕业要求		课程教学目标对 毕业要求的支撑 关系权重	平时成绩权 重%	闭卷考试权 重%
一级指 标点	二级指标点			

2. 问题 分析:	2.2 能够运用工程科学的基本原理和方法, 对机械设计、制造及其自动化领域系统的复杂工程问题进行分析 and 表达。	M1、M4、M5	M1	10	M1	24
		合计	M4	10		
		46%	M5	2		
	2.3 能够针对机械系统, 选择、建立适当的模型, 并对模型进行严谨的推理, 给出解答。	M2、M3、M5	M2	8	M2	8
		合计	M3	8	M3	28
		54%	M5	2		

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业、大作业报告及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 %
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握机构的组成原理以及典型常用机构的运动及工作特性的基本知识, 能够对机械工程领域复杂机器组成及工作原理进行解构分析和表达; 能够根据实际工作要求制定执行机器的初步方案, 并能评估方案的可行性; (支撑毕业要求 2.2)	(平时作业、测验) 独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 对机构的基本理论知识和概念理解准确, 能够进行机构自由度的计算、判断机构具有确定运动的条件等, 分析思路清楚, 结论正确。简图清晰规范, 字迹工整。	(平时作业、测验) 独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 对机构的基本理论知识和概念理解准确, 能够进行机构自由度的计算、判断机构具有确定运动的条件等, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误。简图清晰规范, 字迹工整。	(平时作业、测验) 独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 对机构的基本理论知识和概念理解准确, 能够进行机构自由度的计算、判断机构具有确定运动的条件等, 有一些非原则性错误。	(平时作业、测验) 抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	6

	<p>(大作业)独立完成并按时提交大作业报告,对工程实践的执机器器方案设计合理并有创新点,对于方案中的常用机构设计理论依据正确,并能对相关方案进行可行性和优劣评估,简图清晰规范,报告文字表达层次逻辑性强。</p>	<p>(大作业)独立完成并按时提交大作业报告,对工程实践的执机器器方案设计合理,对于方案中的常用机构设计理论依据正确,但存在少量非原则性错误,并能对相关方案进行可行性和优劣评估,简图清晰规范,报告文字表达层次逻辑性较好。</p>	<p>(大作业)独立完成并按时提交大作业报告,对工程实践的执机器器方案设计基本合理,进行常用机构设计理论依据基本正确,对相关方案进行可行性和优劣评估存在较多非原则性错误。</p>	<p>(大作业)抄袭作业,或者不按时提交大作业报告;或者报告提供方案存在严重错误或要求设计内容不完整。</p>	5
<p>课程目标 2: 应用机构的运动学和机器动力学方面的基本理论和基本知识对典型常用机构进行运动分析和动力分析,并能对机械工程领域与机器动力学相关的工程实际问题提出初步解决方案; (支撑毕业要求 2.3)</p>	<p>(平时作业、测验)独立完成并按时提交作业报告、平时作业、测验答卷,能够正确对机构进行运动学分析和动力学分析;</p>	<p>(平时作业、测验)独立完成并按时提交作业报告、测验答卷,能够正确对机构进行运动学分析和动力学分析;</p>	<p>(平时作业、测验)独立完成并按时提交作业报告、测验答卷,能够对机构进行运动学分析和动力学分析;</p>	<p>(平时作业、测验)抄袭作业,或者不按时提交作业报告、测验答卷;</p>	3
	<p>(大作业)大作业报告能根据工程实践对机械动力学相关的问题提出初步解决方案,方案可行,计算正确,绘图清晰规</p>	<p>(大作业)大作业报告能根据工程实践对机械动力学相关的问题提出初步解决方案,有少量非原则性错误。计算正确绘</p>	<p>(大作业)大作业报告能根据工程实践对机械动力学相关的问题提出初步解决方案,有一些非原则性错误,计算</p>	<p>(大作业)大作业报告对机械动力学相关的问题提出初步解决方案存在严重错误。</p>	5

	范,文字表达层次逻辑性强。	图清晰规范,文字表达层次逻辑性较好。	有少量错误,绘图清晰,文字表达层次逻辑性一般。		
课程目标3:针对机械工程实际对机构的要求,应用合理的设计方法对典型常用机构如连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系及间歇运动机构进行设计计算; (支撑毕业要求 2.3)	(平时作业、测验)独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够正确分析常用机构的运动和工作特性。简图清晰规范,字迹工整。	(平时作业、测验)独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够正确分析常用机构的运动和工作特性。有少量非原则性错误。简图清晰规范,字迹工整。	(平时作业、测验)独立完成并按时提交作业(或测验答卷),分析常用机构的运动和工作特性基本正确,有一些非原则性错误。简图清晰规范,字迹工整。	(平时作业、测验)抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。	8
课程目标 5:能完成课程讲授和课程设计中的各项个人任务,按要求完成上课出勤、课后作业和相关报告。(支撑毕业要求 2.2、2.3)	上课全勤,独立完成并按时提交全部 7 次作业、2 次大作业报告、测验答卷。	上课全勤,独立完成并按时提交 5 次作业、2 次大作业报告、测验答卷	上课全勤,独立完成并按时提交 4 次作业、1 次大作业报告、测验答卷	上课缺勤 5 次以上,完成并按时提交作业不足 4 次或缺交 2 次大作业报告、测验答卷	3
合计					30

实验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 %
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 4:通过实验教学实践,掌握常用机构运动参数的测试技术及常用	能够根据实验方案或大作业拟定方案熟练搭建实验系统,实验操作安全规范,	能够根据实验方案或大作业拟定方案搭建实验系统,实验操作安全规范,按时完成	能够根据实验方案或大作业拟定方案搭建实验系统,实验操作比较规范,能按	不做实验或严重违反操作规程	2

机构的装配技能; (支撑毕业要求 2.2)	按时完成实验任务。	实验任务。	时完成实验任务。		
	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据基本准确。	采集实验数据错误交严重。	3
	实验报告内容完整, 图表清晰, 数据处理正确, 能对实验结果进行深入的分析。按时提交实验报告。	实验报告内容完整, 图表清晰, 数据处理正确, 能对实验结果进行分析, 按时提交实验报告。存在少量非原则性问题。按时提交实验报告。	实验报告内容基本完整, 能对实验结果进行分析, 按时提交实验报告。存在较多非原则性问题。按时提交实验报告。	不按时提交实验报告或抄袭实验报告。	5
				合计	10

2. 闭卷考试成绩评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 %
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握机构的组成原理以及典型常用机构的运动及工作特性的基本知识, 能够对机械工程领域复杂机器组成及工作原理进行解构分析和表达; 能够根据实际工作要求制定执行机器的初步方案, 并能评估方案的可行性; (支撑毕业要求 2.2)	对机构的组成原理基本理论知识和概念理解准确, 能够进行机构自由度的计算、判断机构具有确定运动的条件等内容, 回答问题正确、全面。	对机构的组成原理基本理论知识和概念理解准确, 能够进行机构自由度的计算、判断机构具有确定运动的条件等内容, 回答问题比较全面。	对机构的组成原理基本理论知识和概念理解准确, 能够进行机构自由度的计算、判断机构具有确定运动的条件等内容, 回答问题不够全面。	对机构的组成原理基本理论知识不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	(百分制分值 40分) 24%
课程目标 2: 应用机构的运动学和机器动力学方面的基本理论和基本知识对典型常用机构进行运动分析和动力分析, 并能对机械工程领域与机器动力学相关的工程实际问题提出初步解决方案; (支撑毕	能够对机构进行速度、加速度和动力分析, 回答问题正确、全面。	能够对机构进行速度、加速度和动力分析, 回答问题不够全面或有少量错误。	对机构进行速度、加速度和动力分析不够全面, 或者同时存在一些错误。	不能对机构进行速度、加速度和动力分析, 错误较多, 或者问题完成度很低。	(百分制分值 12分) 8%

业要求 2.3)					
课程目标3: 针对机械工程实际对机构的要求, 应用合理的设计方法对典型常用机构如连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系及间歇运动机构进行设计计算; (支撑毕业要求 2.2)	能够正确分析常用机构的运动和工作特性, 进行常用机构设计理论依据正确, 解题步骤完整, 计算结果正确。简图清晰规范, 字迹工整。	能够正确分析常用机构的运动和工作特性。进行常用机构设计理论依据正确, 解题步骤不够完整, 或者计算结果存在少量错误或回答问题不顾全面。	能够分析常用机构的运动和工作特性。进行常用机构设计理论依据基本正确, 解题步骤不够完整, 回答问题不够全面, 或者计算结果存在一些错误。	回答问题存在较多错误, 答题正确率低。进行常用机构设计理论依据错误, 所用公式错误, 计算有严重的错误, 或者问题完成度很低。	(百分制分值 48 分) 28%
合计					60%

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

		课程主要环节	培养要求2.2	培养要求2.3
知识点	第 1 章	知识点1 : 机器、机构和机械的概念。	M	L
	第 2 章	知识点1: 机构运动简图	H	L
		知识点2: 机构具有确定运动的条件	M	H
		知识点3: 机构自由度的计算及注意事项	H	H
		知识点4: 平面机构的组成原理、结构分类与结构分析	H	L
	第3 章	知识点1: 用速度瞬心法作机构的速度分析	M	H
		知识点2: 用矢量方程图解法作机构的速度及加速度分析	M	H
		知识点3: 用解析法作机构的运动分	M	H
	第4章	知识点1: 构件惯性力的确定	M	L
		知识点2: 运动副中摩擦力的确定	M	L
		知识点3: 机构的动态静力分析	M	H
	第5章	知识点1: 机械的效率	M	H
		知识点2: 机械的自锁	M	H
	第6章	知识点1: 刚性转子的平衡计算	M	H
		知识点2: 刚性转子的平衡实验及转子的许用不平衡量	L	M
		知识点3: 平面机构的平衡简述	L	M
	第7章	知识点1: 机械的运动方程式及求解	M	H
		知识点2: 稳定运转状态下机械的周期性速度波动及调节	M	H
		知识点3: 机械的非周期性速度波动及调节	M	H
	第8章	知识点1: 平面连杆机构的类型和应用	M	L

		知识点2: 平面连杆机构的基本知识	M	M
		知识点3: 平面连杆机构的设计	H	H
	第9章	知识点1: 凸轮机构的应用和分类	M	L
		知识点2: 推杆的运动规律	M	M
		知识点3: 凸轮轮廓曲线的设计	H	H
		知识点4: 凸轮机构基本尺寸的确定	M	H
	第10章	知识点1: 齿轮齿廓啮合的基本定律	M	M
		知识点2: 渐开线齿廓的啮合特点	L	M
		知识点3: 渐开线标准齿轮的基本参数和几何尺寸计算	H	H
		知识点4: 渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动特点	H	H
		知识点5: 渐开线齿轮的加工、根切和变位修正	M	H
		知识点6: 斜齿圆柱齿轮传动	H	H
		知识点7: 蜗杆传动	H	H
		知识点8: 圆锥齿轮传动	H	H
	第11章	知识点1: 定轴轮系的传动比计算	M	H
		知识点2: 周转轮系的传动比计算	M	H
		知识点3: 复合轮系的传动比计算	M	H
		知识点4: 行星轮系设计的基本知识	M	M
	第12章	知识点1: 槽轮机构、棘轮机构、凸轮间歇运动机构、不完全齿轮机构的组成情况、运动特点及设计要点	H	H
	第13章	知识点1: 机械工作原理的拟定	H	H
		知识点2: 执行构件的运动设计和的选择	H	H
		知识点3: 机构的选型和变异、组合	M	H
		知识点4: 机械传动系统方案的拟定	H	H
主要教学环节1	平时作业		H	H
主要教学环节2	测验		H	H
主要教学环节3	大作业		H	H
主要实践环节1	实验		M	M
主要实践环节2	课程设计		H	H

注: 用 H (高)、M (中)、L (低) 表示作用程度。

大纲制订人: 王湘

教研室主任:

教学院长审核:

广西大学《机械设计》课程教学大纲

二、课程基本信息

1. 课程编号：1013471
2. 课程名称（中文）：机械设计
英文：Mechanical Design
3. 课程类别：学类核心课
4. 学分、学时：3 学分，54 学时，其中（课堂授课学时：48 学时；实验学时：6 学时）
5. 先修课程：机械制图、高等数学、理论力学、材料力学、互换性原理及技术测量、机械原理、工程材料与制造技术
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、能源与动力工程
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、实验

二. 课程简介

《机械设计》课程是一门培养学生具有机械设计能力的技术基础课。本课程的主要任务是培养学生熟悉通用机械零部件的工作原理、特点，掌握通用机械零部件的设计原理、方法和机械设计一般规律，具有初步设计一般简单机械的能力；具有应用标准、规范、手册、图册等技术资料的能力，掌握典型机械零件的实验方法。基础内容主要包括五大部分：

- 1) 设计概论：机械零件的工作能力和计算准则、机械零件的疲劳强度、摩擦、磨损、润滑、机械常用材料和制造工艺。
- 2) 常用连接件设计：内容包括螺纹连接、键、花键、销、型面连接、过盈连接、铆接、焊接和胶接。
- 3) 机械传动件设计：内容包括带传动、齿轮传动、蜗杆传动、链传动。
- 4) 轴系零部件设计：内容包括轴、滑动轴承、滚动轴承、联轴器和离合器。

5) 其它零、部件及机械系统设计：内容包括弹簧、机架、机械系统设计。

本课程为机械类相关各专业的后续专业课程的学习奠定基础，是把知识转换为应用的衔接课程，提供专业知识基础框架，支撑机械相关各专业将理念向生产实践转化，逐步培养学生的工程实践能力、学习能力和创新能力。

三、课程目标及要求

机械设计是工科机械类专业的一门综合性很强的主要专业基础课。以先修专业基础课为理论依托，通过本课程的学习，培养学生综合应用先修课程的知识，解决具体的机械联接设计、机械传动设计和其他一些常用机械的设计问题。本课程为后续的专业课程学习以及掌握有关机械方面的最新科技成果，进行独立机械设计打下基础。

课程教学目标如下：

课程目标 1：掌握通用机械零部件的工作原理、结构特点、设计方法和机械设计的一般规律，熟练应用机械工程领域的设计规范和技术标准；

课程目标 2：掌握机械产品设计的理论与方法，能够将这些知识应用于机械零件的设计中，建立数学模型并对模型进行求解；

课程目标 3：能够对具有特定需求的产品或系统的工程技术问题进行提炼和描述，并能合理设计、分析及评价复杂机械工程问题的解决方案，初步具备开发创新产品的能力；

课程目标 4：通过实验教学实践，掌握常用机械运动参数的测试技术及机械设备的初步装配技能；

课程目标 5：能完成课程讲授和课程设计中的各项个人任务，按要求完成上课出勤、课后作业和相关报告。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领	1、2、5

<p>程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。</p>	<p>域的专业知识，能将其与数理基础和工程基础等知识相结合，综合应用于解决复杂机械工程问题。</p>	
<p>4. 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>4.4 能够正确处理实验数据,对实验结果进行合理分析和解释,通过综合评价,给出关于描述与解决复杂工程问题的有效结论。</p>	<p>3、4、5</p>

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学				教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 含上机	其他 含课外 自主实践				
第1章	第1章绪论 1-1机械与机械设计在社会发展中的作用 1-2本课程的内容、性质与任务	1					本课程的内容、性质与任务。		1. 理解零件的作用、分类，与机器的相互关系； 2. 理解本课程“学什么”、“为什么学”、“怎样学”。（思政）	多媒体课件结合板书讲解，对课程内容概况、学科现状、前沿和方向，现代设计方法进行充分介绍，激发学生学习兴趣。（思政）	
第2章	第2章机械设计总论 2-1机器的组成 2-2设计机器的一般程序 2-3对机器的主要要求	1					机械零件的主要失效形式、设计准则、材料选用原则、设计标准化	机械零件的机构工艺性、现代设计方法	1. 理解设计机器的一般程序，对机器的主要要求 2. 理解机械的主要失效形式及设计时应遵循的基本要求	运用多媒体课件结合板书讲解，授课时应多与实际相结合，列举机械零件设计工程案例引发学生兴趣，大量采	

	2-4机械零件的主要失效形式 2-5设计机械零件时应满足的基本要求 2-6机械零件的设计准则 2-7机械零件的设计方法 2-8机械零件设计的一般步骤 2-9机械零件的材料及其选用 2-10机械零件设计中的标准化 2-11机械现代设计方法简介										3. 掌握机械零件的计算准则及设计方法和步骤 4. 掌握材料的选用原则和设计中的标准化。	用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。
第3章	第3章 机械零件的强度 3-1材料的疲劳特性 3-2机械零件的疲劳强度 3-3机械零件的抗断裂强度 3-4机械零件的接触强度 3-5机械零件可靠性设计简介	3						疲劳强度计算方法，接触强度计算方法	受单向稳定变应力时的疲劳强度计算方法	1. 了解载荷与应力的分类， 2. 掌握疲劳极限应力图的意义及用途， 3. 掌握机械零件受单向稳定变应力时的疲劳强度计算方法， 4. 了解机械零件的接触强度计算方法	运用多媒体课件结合板书讲解，授课时应多与实际相结合，列举机械零件设计工程案例引发学生兴趣，大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。	
第4章	第4章 摩擦磨损和润滑 4-1摩擦 4-2磨损	1						摩擦、磨损的分类与机理，润滑剂的	粘性定律、粘度单位	1. 了解摩擦、磨损机理； 2. 掌握润滑油、润滑脂的主要质量	运用多媒体课件结合板书讲解，授课时应多与实际相结	

章	4-3润滑剂、添加剂和润滑方法 4-4流体润滑原理简介							主要性能与指标		指标、特性	合，列举机械零件设计工程案例引发学生兴趣。
第5章	第5章螺纹连接和螺旋传动 5-1螺纹 5-2螺纹连接的类型和标准联结件 5-3螺纹连接的预紧 5-4螺纹连接的防松 5-5螺纹连接的强度计算 5-7螺纹连接件的材料和许用应力 5-6螺栓组连接的设计 5-8提高螺纹连接强度的措施 5-9螺旋传动	6						螺纹的基本知识；单个螺栓连接强度的计算；螺栓组连接的综合计算	螺栓组连接的综合计算	1. 了解螺纹连接的类型、主要参数及螺纹连接标准件 2. 掌握螺纹连接的预紧和防松原理、方法。 3. 掌握螺纹连接的强度计算、材料的选用和许用应力。 4. 了解提高螺纹连接强度的措施（思政）	运用多媒体课件结合板书进行讲解，案例式、启发式、互动式多种方法相结合，授课时应多与实际相结合，列举螺纹连接工程案例引发学生的兴趣，大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。上课时充分注意讲练结合。（思政）
第6章	第6章键、花键、无键联结和销联结 6-1键联结、6-2花键联结、 6-3无键联结、6-4销联结	1						普通平键连接的选择方法及强度校核		1. 掌握普通平键连接的类型及选用方法； 2. 掌握键连接的强度校核计算。 3. 了解其他连接类型	运用多媒体课件结合板书讲解，授课时应多与实际相结合，列举机械零件设计工程案例引发学生兴趣，大量采

	第7章铆接、焊接、胶接和过盈联结 (课外自学)											用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。
第8章	第8章带传动 8-1概述 8-2带传动工作情况的分析 8-3普通V带传动的设计计算 8-4V带轮设计 8-5V带传动的张紧、安装与防护装置	3						带传动的工作原理、特点及应用; 带传动的受力分析、应力分析、弹性滑动及打滑; V带传动的失效形式、设计准则、设计方法	弹性滑动与打滑现象及区别; 有效拉力及最大有效拉力; 单根V带能传递的功率计算因素。	1. 理解带传动的类型、特点及应用场合; 了解普通V带的结构及其标准; 了解V带带轮的结构形式; 2. 理解带传动的工作原理、受力分析及影响因素; 3. 理解柔韧体摩擦的欧拉公式、带的应力及其变化规律、弹性滑动及打滑; 4. 理解V带失效形式及设计准则; 5. 掌握V带传动设计方法和步骤; 6. 理解V带传动的张紧装置。	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举带传动工程案例引发学生兴趣, 大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。上课时应充分注意讲练结合。	
第9章	第9章链传动 9-1链传动的特点和应用 9-2传动链的结构特点 9-3滚子链链轮的结构和材料 9-4链传动的工作情况分析	2					滚子链传动的计算方法	链传动的“多边形效应”即链传动的运动不均匀性及动载荷产生的原因和影响因素。	1. 了解滚子链标准、规格及链轮结构特点。 2. 了解链传动的合理布置、润滑方式和张紧方法。 3. 掌握滚子链传动的受力和	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举链传动工程案例引发学生兴		

	9-5滚子链传动的设计计算 9-6链传动的布置、张紧和润滑										运动分析; 4. 掌握滚子链传动的设计计算方法	趣, 大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。上课时应充分注意讲练结合。
第10章	第10章 齿轮传动 10-1概述 10-2齿轮传动的失效形式和计算准则 10-3齿轮的材料及其选择原则 10-4齿轮传动的计算载荷 10-5标准直齿圆柱齿轮传动的强度计算 10-6齿轮传动的精度、设计参数与许用应力 10-7标准斜齿圆柱齿轮传动的强度计算 10-8标准直齿锥齿轮传动强度计算	10						齿轮传动的失效形式、设计准则、计算载荷、受力分析、强度计算、强度计算中的重要基本概念(应力与许用应力)和重要系数等	齿轮传动的失效形式及机理分析; 载荷系数的主要影响因素; 主要系数的物理意义; 斜齿圆柱齿轮的轴向力方向判断、计算载荷、许用接触应力	1. 理解齿轮传动的失效形式和设计准则; 2. 了解齿轮材料、热处理并理解材料选择原则; 3. 理解齿轮传动的计算载荷及载荷系数的选择; 4. 掌握齿轮传动的受力分析; 5. 掌握标准直齿圆柱齿轮和斜齿轮的强度计算; 6. 了解标准直齿锥齿轮传动的强度计算, 7. 掌握齿轮传动的设计方法和步骤(思政)	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举齿轮传动工程案例引发学生兴趣, 大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。上课时应充分注意讲练结合。(思政)	

	10-9变位齿轮传动强度计算概述 10-10齿轮的结构设计 10-11齿轮传动的润滑 10-12圆弧齿圆柱齿轮传动简介										
第11章	第11章 蜗杆传动 11-1蜗杆传动的类型 11-2普通圆柱蜗杆传动的基本参数及几何尺寸计算 11-3普通圆柱蜗杆传动承载能力计算 11-4圆弧齿圆柱蜗杆传动设计计算 11-5蜗杆传动的效率、润滑及热平衡计算 11-6普通圆柱蜗杆和蜗轮的结构设计	4					蜗杆传动正确啮合条件; 受力分析; 失效形式、设计准则、常用材料; 强度计算; 润滑方式及热平衡计算	蜗杆传动的受力分析; 热平衡计算	1. 了解蜗杆传动的特点及应用; 2. 理解普通圆柱蜗杆传动的主要参数及选择; 3. 理解几何尺寸计算; 4. 理解失效形式、设计准则、常用材料; 5. 掌握受力分析及强度计算; 6. 了解蜗杆传动的效率、润滑方式及热平衡计算的意义及方法	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 列举蜗杆传动工程案例引发学生兴趣, 大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。上课时应充分注意讲练结合。	
第12章	第12章滑动轴承 12-1概述	2					对轴瓦材料的要求及常用轴瓦材料;	液体动力润滑的基本方程及形成液体	1. 了解滑动轴承的类型、结构特点及应用;	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互	

章	12-2滑动轴承的主要结构形式 12-3滑动轴承的失效形势及常用材料 12-4轴瓦结构 12-5滑动轴承润滑剂的选用 12-6不完全液体润滑滑动轴承设计计算 12-7液体动力润滑径向滑动轴承设计计算 12-8其他形式滑动轴承简介						不完全液体润滑滑动轴承的设计计算；液体动力润滑的基本方程及形成液体动力润滑的必要条件。	动力润滑的必要条件。	2. 了解滑动轴承的失效形式、对轴瓦材料的要求、常用轴瓦材料、轴瓦结构；了解滑动轴承润滑剂的选用及润滑装置； 3. 掌握不完全液体润滑滑动轴承的设计计算及其物理意义； 4. 掌握液体动力润滑的基本概念、基本方程、油楔承载机理； 5. 了解液体动力润滑径向滑动轴承设计计算要点。	动式多种方法相结合，授课时应多与实际相结合，列举滑动轴承工程案例引发学生兴趣，大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。上课时应充分注意讲练结合。
第13章	第13章滚动轴承 13-1概述 13-2滚动轴承的主要类型及其代号 13-3滚动轴承类型的选择 13-4滚动轴承的工作情况 13-5滚动轴承尺寸的选择 13-6轴承装置的设计	6					滚动轴承的类型选择；滚动轴承的失效形式、寿命计算公式；轴承装置的设计。	角接触球轴承及圆锥滚子轴承轴向载荷计算。	1. 理解各类滚动轴承的类型及特点、理解滚动轴承的类型选择； 2. 理解滚动轴承的代号； 3. 掌握滚动轴承尺寸选择； 4. 理解轴承装置的设计。（思政）	运用多媒体课件结合板书进行讲解，案例式、启发式、互动式多种方法相结合，授课时应多与实际相结合，列举滚动轴承工程案例引发学生兴趣，大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。上课时应充分注意讲练

	13-7其他											结合。(思政)
第14章	第14章联轴器和离合器 14-1联轴器的种类和特性 14-2联轴器的选择 14-3离合器 14-4安全联轴器及安全离合器 14-4特殊功用及特殊构造的联轴器及离合器	2						联轴器及离合器的结构、工作原理、选用、计算			1. 理解常用联轴器及离合器的主要结构、工作原理、选择; 2. 掌握常用联轴器及离合器的计算方法。	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 授课时应多与实际相结合, 列举联轴器离合器工程案例引发学生兴趣, 大量采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。
第15章	第15章轴 15-1概述 15-2轴的结构设计 15-3轴的计算	6						轴的结构设计; 轴的强度计算	轴的结构设计; 按弯扭合成进行的轴强度计算		1. 了解轴的用途及分类、轴设计的主要内容、材料; 2. 掌握轴的结构设计方法及提高轴承载能力的措施; 3. 掌握轴的强度计算 (按扭转强度、弯扭合成强度、疲劳强度精确校核) 方法; 4. 了解轴的刚度校核计算。(思政)	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法结合, 授课时应多与实际相结合, 列举轴设计工程案例引发学生兴趣, 采用多媒体动画仿真结合实物图片进行教学。上课时充分注意讲练结合。(思政)
第	第16章弹簧 (选学)										了解弹簧的材料、设计计算	运用多媒体课件结合板书讲

六、其他教学的实施要求

7、课堂讲授：

本课程的特点是理论与实践相结合，并与基础课联系较多，且各通用零件设计可各自独立，内容较多，因此，其教学方式应注重贯彻少而精原则，不强调面面俱到，介绍有代表性的零件，知识点宽广度应适宜，避免繁琐的理论推导和满堂灌方法。

教学上利用多媒体辅助教学，配以模型、三维动画演示、精品课程网络教学等教学手段，将传统教学与多媒体教学相结合，提高课堂信息量，增加教学的直观性，为学生自主学习提供一个立体化的教学与学习环境。

解决实际工程问题能力培养是机械各专业“卓越计划”的人才培养目标的核心内容之一，应尽量以实际工程应用作为教学实例，向学生阐述、引导运用所学知识去解决实际工程应用问题，通过理论联系实际教学，以达到培养和提高学生解决实际工程问题的能力。

采用 OBE 课程体系进行教学，建立每堂课程学生需要达到的学习目标，根据学习目标设计教学内容，创新能力培养是机械设计课程教学与改革的核心内容之一，也是机械各专业“卓越计划”人才培养目标的核心内容之一。充分利用本科学生导师制，从多方面来培养学生机械产品设计能力，选择基础扎实、具有创新意识和创新兴趣的同学组成创新团队，指导老师全程指导，并结合老师科研项目，指导学生选取创新题目，开展创新设计。

8、作业及测验：

教师通过课堂教学、小测验、平时作业、大作业和实验等环节，使学生掌握机械通用零件设计方面的基本理论和方法，培养学生运用基础理论解决机械设计中有有关问题的能力。

平时作业安排：第 3 章机械零件的强度 (1 次, 3~5 题)，第 5 章螺纹连接 (1 次, 8~10 题)，第 8 章带传动 (1 次, 1~3 题)，第 10 章齿轮传动 (1 次, 1~3 题)，第 11 章蜗杆传动 (1 次, 1~3 题)，第 13 章滚动轴承 (1 次, 3~5 题)，第 15 章轴系及其设计 (1 次, 3~5 题)；

小测验：第 3、5、8、10、11 章（1 次），第 13、15 章（1 次）；

大作业：具有特定需求的产品传动系统解决方案设计（1 次）

9、实验环节：

实验教学为本课程的实践环节，应注重综合性和设计性的实验，要求学生掌握机械设计实验的基本原理和方法，培养学生的感性认识，强化学生的工程意识和动手能力的培养。

实验内容主要包括：1) 液体动力润滑滑动轴承实验、2) 轴系结构创新设计实验、3) 减速器的拆装实验

10、 课外自学：

在教学中，充分利用已上线的中国大学 MOOC 网的西北工业大学《机械设计》精品课程提供的各种丰富的教学资源 and 多媒体输出辅助教学，创建在线学习和互动交流的学习环境。通过雨课堂、腾讯课堂等网络平台形式加强课后辅导，创建全方位的辅导答疑模式。

11、 课程设计：

在教学中，注重培养学生的创新设计能力，工程化和标准化设计能力，培养学生运用相关设计手册、图册、标准和规范等设计资料进行设计的能力。

12、 课程思政：

随着国家的发展，越来越多的高科技大型机械装备被研制出来，这些大国重器中包含了很多机械设计的例子，可将其融入到课堂中。分别从各章节不同角度挖掘课程中的思政元素，并以案例引导的方式自然引入课堂内容的教学传授之中，在专业知识传授的同时，实现立德树人的教学效果，培养了大学生的人生价值观和家国情怀的理念。

课程思政育人环节（案例）或知识点由科任教师根据实际教学引入，比较通用的如：

1) 第 1 章绪论中，主要介绍课程研究对象、研究内容、课程地位及学科前沿发展，依托机械发展简史，通过中国古代机械、大国重器、著名科学家和前沿科技的引入，增强大学生的民族自豪感，培养家国情怀的信念，引导学生对专业的热爱，意识到关键技术是要不来、买不来、讨不来的，必须要摒弃造不如买的观念，大国重器必须掌握在自己手里。正因如此，每一项技术实现突破的背后都有一群爱岗敬业和为国奉献的工程师为之奋斗，这也是激励学生刻苦学习的重要动力，并投身到关键技术专业研究之中。

2) 第 5 章螺纹连接和螺旋连接，螺栓连接依靠的是螺纹间的摩擦力，而中国古代劳动人民在几千年前就发明了使用木楔产生附加摩擦力来紧固被连接件，以此培养学生的民族自豪感与文化认同感。自从螺栓被发明出来，工程师百年来发明了各种防松方法等，并不断进行改进。这体现了工程师上下求索和精益求精的探索精神。机械设计课程主要学习通用零件设计的基本理论，如齿轮、轴承和螺栓连接等被广泛应用在生活的方方面面，这些零件虽不起眼但一旦犯错就会造成大事故。因此，身为一名工程师，我们需要具备良好的职业操守，高度的责任感和认真细致的态度。

3) 第 10 章齿轮传动，齿轮设计准则实际是一个找出齿轮弱点再针对弱点设计的过程。可以把这种设计思想引入到学生的德育中，个人应该常常自省，寻找自己的缺点，及时发现自身的思想薄弱点、意志薄弱点。根据自己的薄弱环节，及时调整和矫正，使自己回到正确的人生轨道，并且人格趋于完善。按照设计准则齿轮要具有一定的机械强度，学生则要具有一定的思想政治“强度”；

4) 第 13 章滚动轴承，在讲授轴承设计时，可引用高铁轴承的研发实例。为了早一步实现高铁轴承的大批量国产化，中国的轴承设计人在经历了数千次失败之后成功研制出了国产高铁轴承。通过此例让学生体会大国工匠的精神实质，对学生自身价值的实现提供一个启发，对学习的方向进行引领，领会“核心

技术要掌握在自己手里”的深刻内涵；

5) 第 15 章轴设计模块，通过展现世界上最大曲轴等超级装备生产过程，央视《大国重器》视频将镜头对准了普通的产业工人和装备制造企业转型升级创新中的关键人物，真实记录了他们的智慧、生活、梦想，鲜活讲述了充满中国智慧的制造故事。与相对教条式的思想政治教育，这种以普通工人视角的纪录片更能打动学生的内心，也更容易激起学生内心从事制造业的意愿，激发学生的爱国之情。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材：

西北工业大学机械原理及机械零件教研室编，濮良贵、陈国定、吴立言主编. 机械原理（第十版）. 高等教育出版社，2019 年 6 月，（十二五国家级规划教材）

(二) 推荐中文参考资料：

- [5]. 李良军. 机械设计（第二版）. 北京：高等教育出版社，2020 年 1 月（十二五国家级规划教材）
- [6]. 张锋、宋宝玉、王黎钦. 机械设计（第二版）. 高等教育出版社出版社，2017 年 3 月（十二五国家级规划教材）
- [7]. 宋宝玉、张锋. 机械设计学习指导. 高等教育出版社，2012 年 10 月

(三) 推荐英文参考资料：

- [4]. Ugural A C 著. Mechanical Design: An Integrated Approach (机械设计). 李良军缩编. 重庆：重庆大学出版社，2005 .
- [5]. Shigley E, Mischke C R 著. Mechanical Engineering Design (机械工程设计，10 版). 刘向锋，高志改编. 北京：高等教育出版社，2007 .

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

1. 考核方法：闭卷考试、随堂测验、作业、考勤、课内实验
2. 成绩构成：本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成，成绩具体构成如下：

$$\text{课程成绩} = \text{平时成绩} \times 40\% + \text{期末考试成绩} \times 60\%$$

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业、考勤	15%	主要考核学生对每个章节知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算考勤次数及全部作业的平均成绩再按 15% 计入总成绩。	1、2、5
	大作业	10%	设计大作业报告，按 10% 计入课程总成绩。	3
	测验	10%	按 10% 计入课程总成绩。	1、2
	实验	10%	按 10% 计入课程总成绩。	4
期末考试 60%	期末考试卷面成绩	60%	主要考核常用通用零件的工作原理及设计理论等内容，卷面成绩以 60% 计入课程总成绩。考试题型为：判断题、选择题、填空题、简答题、受力分析题、计算题。	1、2、3

3. 课程教学目标对毕业要求支撑关系权重分配

毕业要求		课程教学目标 对毕业要求的 支撑关系权重	平时成绩权重%		闭卷考试权重%	
一级指标点	二级指标点					
1. 工程知识	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识，能将其与数理基础和工程基础等知识相结合，综合应用于解决复杂机械工程问题。	M1、M2、M5	M1	7.5	M1	24
		合计	M2	7.5	M2	18
		60%	M5	3		
4. 研究	4.4 能够正确处理实验数据，对实验结果进行合理分析和解释，通过综合评价，给出关于描述与解决复杂工程问题的有效结论。	M3、M4、M5	M3	10	M3	18
		合计	M4	10		
		40%	M5	2		

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业、大作业报告及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重%
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<p>课程目标 1: 掌握通用机械零部件的工作原理、结构特点、设计方法和机械设计的一般规律, 熟练应用机械工程领域的设计规范和技术标准;</p> <p>(支撑毕业要求 1.4)</p>	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 对通用机械零部件的工作原理、结构特点、设计方法理解准确, 能够进行通用机械零部件的设计选用等, 分析计算过程清楚, 结论正确。简图清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 对通用机械零部件的工作原理、结构特点、设计方法理解准确, 能够进行通用机械零部件的设计选用等, 分析计算思路清楚, 有少量非原则性错误。简图清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 对通用机械零部件的工作原理、结构特点、设计方法理解准确, 能够进行通用机械零部件的设计选用等, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	7.5
<p>课程目标 2: 掌握机械产品设计的理论与方法, 能够将这些知识应用于机械零件的设计中, 建立数学模型并对模型进行求解;</p> <p>(支撑毕业要求 1.4)</p>	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够正确进行机械传动方案的拟定及传动装置的运动和动力参数计算。分析计算过程清楚, 结论正确。绘图清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够正确进行机械传动方案的拟定及传动装置的运动和动力参数计算。有少量非原则性错误。绘图清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够正确进行机械传动方案的拟定及传动装置的运动和动力参数计算, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在严重错误。	7.5
<p>课程目标 3: 能够对具有特定需求的产品或系统的工程技术问题进行提炼和描述, 并能合理分析及评价机械工程问题的解决方案, 培养学</p>	独立完成并按时提交大作业报告, 能够对特定需求的产品或系统的工程技术问题进行正确提炼和描述,	独立完成并按时提交大作业报告, 能够对特定需求的产品或系统的工程技术问题进行正确提炼和描述, 并能	独立完成并按时提交大作业报告, 能够对特定需求的产品或系统的工程技术问题进行正确提	抄袭作业, 或者不按时提交作业报告; 或者存在严重错误。	10

生分析和解决工程问题的实践能力和开发创新产品的能力; (支撑毕业要求 4.4)	并能合理分析及评价机械工程问题的解决方案, 简图规范, 描述逻辑性强。	合理分析及评价机械工程问题的解决方案, 有少量非原则性错误。简图规范, 描述逻辑性较好。	炼和描述, 并能合理分析及评价机械工程问题的解决方案, 有一些非原则性错误。简图规范。		
课程目标 5: 能完成课程讲授和课程设计中的各项个人任务, 按要求完成上课出勤、课后作业和相关报告 (支撑毕业要求 1.4、4.4)	上课全勤, 独立完成并按时提交全部 7 次作业、1 次大作业报告、测验答卷。	上课全勤, 独立完成并按时提交 5 次作业、1 次大作业报告、测验答卷	上课全勤, 独立完成并按时提交 4 次作业、1 次大作业报告、测验答卷	上课缺勤 5 次以上, 完成并按时提交作业不足 4 次或缺交 1 次大作业报告、测验答卷	5
合计					30

实验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 4: 通过实验教学实践, 掌握常用机械运动参数的测试技术及机械设备的初步装配技能; (支撑毕业要求 4.4)	能够根据实验方案熟练搭建实验系统, 实验操作安全规范, 按时完成实验任务。	能够根据实验方案搭建实验系统, 实验操作安全规范, 按时完成实验任务。	能够根据实验方案搭建实验系统, 实验操作比较规范, 能按时完成实验任务。	不做实验或严重违反操作规程。	2
	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据基本准确。	采集实验数据错误交严重。	3
	实验报告内容完整, 图表清晰, 数据处理正确, 能对实验结果进行深入的分析。按时提交实验报告。	实验报告内容完整, 图表清晰, 数据处理正确, 能对实验结果进行分析, 按时提交实验报告。存在少量非原则性问题。按时提交实验报告。	实验报告内容基本完整, 能对实验结果进行分析, 按时提交实验报告。存在较多非原则性问题。按时提交实验报告。	不按时提交实验报告或抄袭实验报告。	5
合计					10

2. 闭卷考试成绩评价标准

闭卷考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握通用机械零部件的工作原理、结构特点、设计方法和机械设计的一般规律, 熟练应用机械工程领域的设计规范和技术标准; (支撑毕业要求 1.4)	对常用通用机械零部件的工作原理、结构特点、设计方法等内容, 回答问题正确、全面。	对常用通用机械零部件的工作原理、结构特点、设计方法等内容, 回答问题比较全面。	对常用通用机械零部件的工作原理、结构特点、设计方法等内容, 回答问题不够全面。	对通用零部件等相关内容知识不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	24
课程目标 2: 掌握机械产品设计的理论与方法, 能够将这些知识应用于机械零件的设计中, 建立数学模型并对模型进行求解; (支撑毕业要求 1.4)	能够正确进行螺纹连接、齿轮传动、滚动轴承、轴系零部件的设计计算, 回答问题正确、全面。	能够正确进行螺纹连接、齿轮传动、滚动轴承、轴系零部件的设计计算, 回答问题不够全面或有少量错误。	对螺纹连接、齿轮传动、滚动轴承、轴系零部件的设计计算不够全面, 或者同时存在一些错误。	不能对螺纹连接、齿轮传动、滚动轴承、轴系零部件进行设计计算, 错误较多, 或者问题完成度很低。	18
课程目标 3: 能够对具有特定需求的产品或系统的工程技术问题进行提炼和描述, 并能合理设计、分析及评价复杂机械工程问题的解决方案, 初步具备开发创新产品的能力; (支撑毕业要求 4.4)	能够正确进行机械传动方案、轴系结构设计方案进行分析评价, 回答问题正确、全面。	能够正确进行机械传动方案、轴系结构设计方案进行分析评价, 回答问题不够全面或有少量错误。	对机械传动方案、轴系结构设计方案进行分析评价不够全面, 或者同时存在一些错误。	不能对机械传动方案、轴系结构设计方案进行分析评价, 错误较多, 或者问题完成度很低。	18
合计					60

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节		培养要求1.4	培养要求4.4	
知识点	第 1 章	知识点1:机器的基本组成要素	H	L
	第 2 章	知识点1:设计机器的一般程序	H	L
		知识点2:对器的主要要求	H	L
		知识点3:机械零件的主要失效形式	H	L
		知识点4:设计机械零件时应满足的基本要求	H	L
		知识点5:机械零件的设计准则	H	L
		知识点6:机械零件的设计方法	H	L
		知识点7:机械零件设计的一般步骤	H	L
		知识点8:机械零件的材料及其选用	M	L
		知识点9:机械零件设计中的标准化	M	L
	第3章	知识点1:材料的疲劳特性	H	M
		知识点2:机械零件的疲劳强度	H	H
		知识点3:机械零件的接触强度	M	M
		知识点4:机械零件的抗断裂强度	M	L
	第4章	知识点1:摩擦和磨损	H	M
		知识点2:润滑剂、添加剂和润滑方法	M	M
		知识点3:流体润滑原理简介	M	L
	第5章	知识点1:螺纹及螺纹连接的类型和标准联结件	M	M
		知识点2:螺纹连接的预紧和防松	M	M
		知识点3:螺纹连接的强度计算	H	H
		知识点4:螺纹连接件的材料和许用应力	M	L
		知识点5:螺栓组连接的设计	H	H
		知识点6:提高螺纹连接强度的措施	M	H
		知识点7:螺旋传动	M	M
	第6章	知识点1:键联接、花键联接、无键联接、销联接	M	M
	第8章	知识点1:带传动工作情况的分析	M	M
		知识点2: V带传动的设计计算	H	H

		知识点3: V带轮设计	M	M
		知识点4:V带传动的张紧、安装与防护装置	M	H
	第9章	知识点1:链传动的特点和应用	M	L
		知识点2:滚子链及链轮的结构和材料	M	M
		知识点3:链传动的工作情况分析	M	M
		知识点4:滚子链传动的设计计算	H	H
		知识点5:链传动的布置、张紧和润滑	M	H
	第10章	知识点1:齿轮传动的失效形式和计算准则	M	H
		知识点2:齿轮的材料及其选择原则	M	M
		知识点3:齿轮传动的计算载荷	M	M
		知识点4:标准直齿圆柱齿轮传动的强度计算	H	H
		知识点5:齿轮传动精度、设计参数与许用应力	M	M
		知识点6:标准斜齿圆柱齿轮传动的强度计算	H	H
		知识点7:标准圆锥齿轮传动强度计算	H	H
		知识点8:变位齿轮传动强度计算概述	M	M
		知识点9:齿轮的结构设计及润滑	M	M
		知识点10:齿轮传动的润滑	M	M
	第11章	知识点1:普通圆柱蜗杆传动的主要参数及几何尺寸计算	H	H
		知识点2:普通圆柱蜗杆传动承载能力计算	H	H
		知识点3:圆弧齿圆柱蜗杆传动设计计算	M	M
		知识点4:蜗杆传动的效率、润滑及热平衡计算	H	H
		知识点5:普通圆柱蜗杆和蜗轮的结构设计	M	M
	第12章	知识点1:径向滑动轴承的主要结构形式	M	M
		知识点2:滑动轴承的失效形势及常用材料	M	M
		知识点3:轴瓦结构	M	H
		知识点4:滑动轴承润滑剂的选用	M	M
		知识点5:不完全液体润滑滑动轴承设计计算	H	H
		知识点6:液体动力润滑径向滑动轴承设计计算	M	M
	第13章	知识点1:滚动轴承的主要类型及其代号	M	L
		知识点2:滚动轴承类型的选择	M	M

		知识点3:滚动轴承的工作情况	M	M
		知识点4:滚动轴承尺寸的选择	H	H
		知识点5:轴承装置的设计	H	H
	第14章	知识点1:联轴器的种类和特性	M	L
		知识点2:联轴器的选择	H	H
		知识点3:离合器	M	M
		知识点4:安全联轴器及安全离合器	M	L
		知识点5:特殊功用及构造的联轴器及离合器	M	L
	第15章	知识点1:轴的分类及材料	M	M
		知识点2:轴的结构设计	H	H
知识点3:轴的计算		H	H	
主要教学环节1	平时作业	H	M	
主要教学环节2	测验	H	M	
主要教学环节3	大作业	H	H	
主要实践环节1	实验	M	H	
主要实践环节2	课程设计	H	H	

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：王湘

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《互换性与技术测量》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1011151

2. 课程名称（中文）：互换性与技术测量

英文：Interchangeability and Measuring Technology

3. 课程类别：专业核心课

4. 学分、学时：2 学分，32 学时+4 学时，其中（课堂授课学时：32 学时；实验学时：4 学时）

5. 先修课程：金属工艺学、机械制图、机械原理

6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、农业机械化及其自动化

7. 教学手段与方法：教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、实验

二、课程简介

本课程是机械类各专业的一门技术基础课程，它研究机械设计过程中几何量的精度设计与制造过程中偏差的控制——检测技术。是联系设计系列和工艺系列课程的纽带，也是架设在基础课、实践教学课和专业课之间的桥梁。其主要内容是标准化和工程计量学有关部分的有机结合，与机械设计、机械制造、质量控制等多方面知识密切相关。学习本课程，是为了获得机械工程技术人员必备的公差配合与检测方面的基本知识和基本技能。目的在于培养学生实现机械零件精度设计的能力。是现代化机械设计的核心技能之一，也是实现现代化制造的核心保障技术。

三、课程目标及要求

通过本课程的学习，使学生获得互换性、标准化、测量技术及质量工程的基本知识；掌握选用公差配合进行精度设计计算的原则和方法；学会测量几何参数

的基本方法和技能；了解互换性和测量技术学科的现状与发展；培养学生具有继续自学并结合工作实践应用，扩展本学科知识的能力和创新能力。通过该课程的学习，使学生意识到工程所系，社会福祉，人民安康；从事工科学习及工作必须要具有专业精神，严谨治学，诚实守信，坚持真理，应将公众安全和利益放在首位。课程教学目标如下：

目标 1：了解互换性与标准化、优先数的基本概念，理解掌握尺寸极限、公差与配合的有关术语、关系和标准；掌握形位公差各项目的定义和标准、表面粗糙度相关术语、公差原则的种类，了解常用标准件（轴承、键、螺纹等）的互换性；了解测量与互换性的关系及相关术语。

目标 2：具有尺寸极限与配合的相关尺寸之间的换算能力并能绘制尺寸公差带图；能够根据实际问题，设计尺寸精度，选择合适的配合；能够进行光滑极限量规的设计。

目标 3：能够设计选取形位公差、表面粗糙度。能正确应用公差原则和绘制动态公差带图，并能把设计选取的尺寸精度、几何精度和表面粗糙度在图上进行正确标注，从而完成整个零件的精度设计。

目标 4：能够完成课程讲授和课程实验中的各项个人任务，按要求完成上课出勤、课后作业和实验报告，使学生具有一定的尺寸测量和几何量误差检测的能力。考核方式：平时作业、考勤和实验报告。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程教学目标对毕业要求的支撑关系
------	------------------

一级指标点	二级指标点	
<p>4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>4.2 能够根据实验目的，设计实验方案。</p>	<p>4</p>
	<p>4.4 能够正确处理实验数据，对实验结果进行合理分析和解释，通过综合评价，给出关于描述与解决复杂工程问题的有效结论。</p>	<p>2, 3, 4</p>
<p>6. 工程与社会：能够理解工程与社会的相互作用关系，以及机械工程专业科技工作者所应承担的社会责任。能将相关理念应用于机械产品设计开发及运行的全过程，并能从技术和社会等多个角度，对专业工程实践和复杂工程问题解决方案进行合理性评价。</p>	<p>6.1 了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。</p>	<p>1, 2, 3, 4</p>

绪论	<p>(1) 互换性的概念及其意义、互换性的条件。互换性的分类</p> <p>(2) 公差与配合标准与技术测量发展概况</p> <p>(3) 了解优先数和优先数系。</p> <p>(4)、课程思政教育</p>	2	2										互 换 优 先 性 的 数 和 分 类 优 先 数 系	1、掌握互换性的概念及其意义、互换性的条件。	2、了解公差与配合标准与技术测量发展概况。	3、了解优先数和优先数系明确本课程的性质和特点	(4) 学生意识到工程所系，社会福祉，人民安康；从事工科学习及工作必须要具有专业精神	讲授	思政
----	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------------------	------------------------	-----------------------	-------------------------	--	----	----

第 1 章 极限与配合	<p>(1) 有关尺寸、公差与偏差、配合的术语及定义。尺寸与配合公差带的图解、极限间隙或极限过盈的计算。</p> <p>(2) 标准公差系列和基本偏差系列 标准公差的制订原则, 孔的基本偏差换算规则。</p> <p>(3) 公差与配合的选用 基准制的选用、公差等级的选用和配合的选用的原则、方法。</p> <p>(4) 线性尺寸的未注公差</p>	10	10										1、有关尺寸、公差与配合的术语及定义。	由同名尺寸的基准偏差换算配合的术语及定义。	同轴制的术语及定义。	1、掌握有关尺寸、公差与配合的术语及定义。	讲授、	作业,	(可有	思政)
-------------	---	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------	-----------------------	------------	-----------------------	-----	-----	-----	-----

2 章	<p>(1) 测量的基本概念; 长度基准与量值传递; 测量方法; 计量器具; 测量误差与数据处理。</p> <p>(2) 用普通测量器具检测</p>			2			自学2	验收 极限 的选 择及 求 取; 计 量 器 具 的 选 择	验收 极限 的选 择及 求 取; 计 量 器 具 的 选 择	<p>1、要求通过实验课和自学掌握和了解的内容: 测量的基本概念; 长度基准与量值传递; 测量方法; 计量器具; 测量误差与数据处理。</p> <p>2、理解误差、误差的含义</p> <p>3、掌握验收极限的选择及求取, 能够进行</p>	<p>讲授、作业、(可有思政)</p>
--------	--	--	--	---	--	--	-----	--	--	---	---------------------

第3章	3 几何公差 (1) 几何要素的分类 (2) 几何公差在图样上的标注 (3) 形状公差带的含义、形状误差及判定 (4) 方向、位置、跳动公差带、误差的含义及判定 (5) 公差原则及有关的术语含义, 采用各公差原则时尺寸的动态变化规律 (6) 几何公差项目及公差值的选择、基准的选择、未注几何公差的规定	10	10		1		自学6	1、几何公差标注的含义 2、公差带的含义 3、公差原则的含义 4、尺寸动态变化	1、公差原素分类 2、掌握几何公差在图纸上的标注 2、尺寸变动公差带的含义、形状误差及判定 4、掌握方向、位置、跳动公差带的含义、误差及判定 5、领会并掌握与公差原则有关的术语定义, 各公差原则的含义、尺寸的动态变化规律 6、理解几何公差项目、公差值、基准的选择; 未注几何公差的规定、几何公差的检测原则	1、了解几何要素的分类 2、掌握几何公差在图纸上的标注 3、掌握形状公差带的含义、形状误差及判定 4、掌握方向、位置、跳动公差带的含义、误差及判定 5、领会并掌握与公差原则有关的术语定义, 各公差原则的含义、尺寸的动态变化规律 6、理解几何公差项目、公差值、基准的选择; 未注几何公差的规定、几何公差的检测原则	讲授、实验 作业, (可有思政)
-----	--	----	----	--	---	--	-----	--	---	--	------------------------

第 4 章	4 表面粗糙度 (1) 表面粗糙度的含义, 表面粗糙度对机械零件使用性能的影响。(2) 表面粗糙度的评定参数。 (3) 表面特征代号的含义及其在图样上的标注。 (4) 表面粗糙度的选用及一般加工方法所能达到的表面粗糙度 (Ra) 值。	3	3		1				1、表面粗糙度的评定参数的含义 2、表面粗糙度的标注	1、理解表面粗糙度的含义, 了解表面粗糙度对机械零件使用性能的影响。 2、理解表面粗糙度的评定参数的含义及选取。 3、掌握表面特征代号的含义及其在图样上的标注。 4、了解表面粗糙度的选用及一般加工方法所能达到的表面粗糙度 (Ra) 值。	讲授、实验、
-------------	--	---	---	--	---	--	--	--	-------------------------------	---	--------

第 5 章	5. 光滑极限量规 (1) 光滑极限量规的作用及特点 (2) 工作量规种类及应用场合 (3) 设计工作量规	2	2									工 作 工 作 量 规 量 规 的 设 的 设 计 及 计 及 量 规 量 规 公 差 公 差 带 图 带 图 的 绘 的 绘 制 制	1、了解光滑极 限量规的作用 及特点 2、掌握工作量 规种类及应用 场合 3、掌握工作量 规的设计及量 规公差带图的 绘制	讲授 习题
-------------	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	----------

第 6 章	常用结合件的互换性 (1) 轴承的公差等级及应用、滚动轴承的公差带的分布特点、选用滚动轴承与外壳孔及与轴的配合 (2) 平键的公差与配合特点、标注, 花键的定心方式及标注 (3) 螺纹的分类, 常用结合件的互换性 (1) 轴承的公差等级及应用、滚动轴承的公差带的分布特点、选用滚动轴承与外壳孔及与轴的配合 (2) 平键的公差与配合特点、标	3	3						自学2	1、滚动轴承的公差带的分布特点、选用滚动轴承与轴的配合	1、滚动轴承的公差带的分布特点、选用滚动轴承与轴的配合	1、了解轴承的公差等级及应用、掌握滚动轴承的公差带的分布特点、能够选用滚动轴承与外壳孔及与轴的配合	讲授
-------------	--	---	---	--	--	--	--	--	-----	-----------------------------	-----------------------------	---	----

实验	<p>实验</p> <p>(1) 光滑孔、轴直径的测量</p> <p>(2) 形状和位置误差的测量</p> <p>(3) 表面粗糙度参数的测量</p>	4													
<p>1、了解轴、孔零件的尺寸和形位误差的测量方法及内径指示表（百分表和千分表）的原理、调整和测量方法。巩固轴、孔零件有关尺寸及形位公差的概念，学会由测量得数据判断零件合格性的方法。</p> <p>2、了解形位误差的检测原则和基准的体现方法。掌握直线度，圆度及平行度误差的测量及数据处理的方法。</p> <p>3、熟悉表面粗糙度的主要评定参数。</p> <p>掌握表面粗糙</p>															

六、其他教学的实施要求

1、实验安排在课程课时之外分组进行。

(1) 光滑孔、轴直径的测量

(2) 形状和位置误差的测量

(3) 表面粗糙度参数的测量

2、作业分布在第一章、第二章、第三章、第五章各 1-2 次

第一章作业目的：熟练各类尺寸之间的换算；公差带图的画法；有同名轴的基本偏差换算同名孔的基本偏差；

第二章作业目的：选择验收方法，计算验收极限；选择验收工具

第三章作业目的：尺寸及形位的标注；公差原则的运用

第五章作业目的：计算量规的极限尺寸，画出量规的公差带图

3、自学可参考中国大学慕课相关课程

4、与课程相关的思政可结合各章内容进行，可自行选择所结合的章节

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材

1. 王伯平编著《互换性与测量技术基础第 5 版》，机械工业出版社，2019 年 06 月 第 1 版（十一五规划配套教材，十三五国家重点出版物，现代机械工程系系列精品教材）。

(二) 推荐参考书

1. 程玉兰、胡凤兰编著《互换性与技术测量基础》，高等教育出版社，2019 年 06 月 第 3 版（十一五规划配套教材）。

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

考核方法：考查

课程成绩组成：课程成绩=平时作业及测验成绩*30 %+实验成绩*10%+期末考试成绩* 60 %。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例 (%)			
		考勤、 平时作 业及测 验	实验	课程考 试	成 绩 比 例
1	课程目标 1：了解互换性与标准化、优先数的基本概念，理解掌握尺寸极限、公差与配合的有关术语、关系和标准；掌握形位公差各项的定义和标准、表面粗糙度相关术语、公差原则的种类，了解常用标准件（轴承、键、螺纹等）的互换性；了解测量与互换性的关系及相关术语。。	0	0	18	18
2	课程目标 2：具有尺寸极限与配合的相关尺寸之间的换算能力并能绘制尺寸公差带图；能够根据实际问题，设计尺寸精度，选择合适的配合；能够进行光滑极限量规的设计。	0	0	21	21

3	课程目标 3: 能够设计选取形位公差、表面粗糙度。能正确应用公差原则和绘制动态公差带图, 并能把设计选取的尺寸精度、几何精度和表面粗糙度在图上进行正确标注, 从而完成整个零件的精度设计。	0	0	21	21
4	课程目标 4: 能够完成课程讲授和课程实验中的各项个人任务, 按要求完成上课出勤、课后作业和实验报告, 使学生具有一定的尺寸测量和几何量误差检测的能力。考核方式: 平时作业、考勤和实验报告。	30	10	0	40
合计		30	10	60	100

备注:

1、平时作业包含课后作业和随堂小测验等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者, 可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的平时成绩加分奖励。

2、无故旷课 1 学时扣 1 分, 旷课超过 10 学时的学生不得参与课程考试, 迟到或早退每次扣 0.5 分。

(二) 成绩评价标准

1、平时成绩评价标准

教学目标要求	评价标准				权重
	90-100	80-89	60-79	0-59	

					(%)
课程目标 4: 能够完成课程讲授和课程实验中的各项个人任务, 按要求完成上课出勤、课后作业和实验报告, 使学生具有一定的尺寸测量和几何量误差检测的能力。考核方式: 平时作业、考勤。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用极限与配合的有关概念、验收方法及极限的判别、形位公差的知识等。思路清晰, 回答正确, 结论正确, 图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用极限与配合的有关概念、验收方法及极限的判别、形位公差的知识等。思路清晰, 回答和结论有少量错误, 图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能基本运用极限与配合的有关概念、验收方法及极限的判别、形位公差的知识等。思路基本清晰, 回答和结论基本正确, 存在一些错误, 图表清晰较规范, 字迹较工整。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在一些原则性错误。	5
合计					3 0

2、实验评价标准

教学目标要求	评价标准	权
--------	------	---

	90-100	80-89	60-79	0-59	重 (%)
<p>课程目标 4: 能够完成课程讲授和课程实验中的各项个人任务, 按要求完成上课出勤、课后作业和实验报告, 使学生具有一定的尺寸测量和几何量误差检测的能力。考核方式: 实验报告。</p>	能够根据实验目的确定实验方案, 实验操作安全规范, 按时完成实验任务。	能够根据实验目的确定实验方案, 实验操作安全规范, 按时完成实验任务。	能够根据实验目的确定实验方案, 实验操作比较规范, 能按时完成实验任务。	不做实验或严重违反操作规程	
	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据基本准确。	采集的实验数据错误交严重。	
	实验报告内容完整, 图表清晰, 数据处理正确, 能对实验结果进行深入的分析。按时提交实验报告	实验报告内容完整, 图表清晰, 数据处理正确, 能对实验结果进行分析, 按时提交实验报告。存在少量非原则性问题。按时提交实验报告	实验报告内容基本完整, 能对实验结果进行分析, 按时提交实验报告。存在较多非原则性问题。按时提交实验报告。	不按时提交实验报告或抄袭实验报告。	
合计					10

目标 1：了解互换性与标准化、优先数的基本概念，理解掌握尺寸极限、公差与配合的有关术语、关系和标准；掌握形位公差各项目的定义和标准、表面粗糙度相关术语、公差原则的种类，了解常用标准件（轴承、键、螺纹等）的互换性；了解测量与互换性的关系及相关术语。

目标 2：具有尺寸极限与配合的相关尺寸之间的换算能力并能绘制尺寸公差带图；能够根据实际问题，设计尺寸精度，选择合适的配合；能够进行光滑极限量规的设计。

目标 3：能够设计选取形位公差、表面粗糙度。能正确应用公差原则和绘制动态公差带图，并能把设计选取的尺寸精度、几何精度和表面粗糙度在图上进行正确标注，从而完成整个零件的精度设计。

3、考试成绩评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1：了解互换性与标准化、优先数的基本概念，理解掌握尺寸极限、公差与配合的有关术语、关系和标	对互换性、尺寸与极限、配合的相关概念、验收方法及验收极限的	对互换性、尺寸与极限、配合的相关概念、验收方法及验收极限的	对互换性、尺寸与极限、配合的相关概念、验收方法及验收极限	对互换性、尺寸与极限、配合的相关概念、验收方法及验收极限的	18

<p>准;掌握形位公差各项目的定义和标准、表面粗糙度相关术语、公差原则的种类,了解常用标准件(轴承、键、螺纹等)的互换性;了解测量与互换性的关系及相关术语。</p>	<p>求取、形位公差的定义、表面粗糙度等相关知识以及轴承、键、螺纹的配合特点等理解准确。回答问题全面、正确。</p>	<p>求取、形位公差的定义、表面粗糙度等相关知识以及轴承、键、螺纹的配合特点等理解比较准确。回答问题比较全面</p>	<p>的求取、形位公差的定义、表面粗糙度等相关知识以及轴承、键、螺纹的配合特点等理解基本正确。回答问题不够全面</p>	<p>求取、形位公差的定义、表面粗糙度等相关知识以及轴承、键、螺纹的配合特点等的理解不清楚,存在严重原理性错误,或者问题完成度很低。</p>	
<p>课程目标2:具有尺寸极限与配合的相关尺寸之间的换算能力并能绘制尺寸公差带图;能够根据实际问题,设计尺寸精度,选择合适的配合;能够进行光滑极限量规的设计。</p>	<p>各种尺寸之间的换算及量规工作尺寸的求取准确,根据要求设计尺寸、配合精度正确,能够准确绘出各类公差带图,光滑极限量规的设计正确。</p>	<p>对各种尺寸之间的换算及量规工作尺寸的求取较准确,根据要求设计尺寸、配合精度较正确,能够比较准确绘出各类公差带图,光滑极限量规的设计较正确。</p>	<p>对各种尺寸之间的换算及量规工作尺寸的求取基本准确,根据要求设计尺寸、配合精度基本正确,能够基本准确绘出各类公差带图,光滑极限量规的设计基本</p>	<p>对各种尺寸之间的换算及量规工作尺寸的求取不准确,不能根据要求设计尺寸、配合精度,不能绘出各类公差带图,不能正确设计光滑极限量规。</p>	<p>21</p>

			正确。		
课程目标 3: 能够设计选取形位公差、表面粗糙度。能正确应用公差原则和绘制动态公差带图, 并能把设计选取的尺寸精度、几何精度和表面粗糙度在图上进行正确标注, 从而完成整个零件的精度设计。	能够设计选取形位公差、表面粗糙度。能正确应用公差原则和绘制动态公差带图, 并能把设计选取的尺寸精度、几何精度和表面粗糙度在图上进行正确标注, 从而完成整个零件的精度设计。	能够较准确地设计选取形位公差、表面粗糙度。能比较正确应用公差原则和绘制动态公差带图, 并能较正确地标注选取的尺寸精度、几何精度和表面粗糙度。	能够基本准确地设计选取形位公差、表面粗糙度。能基本正确应用公差原则和绘制动态公差带图, 并能基本正确地标注选取的尺寸精度、几何精度和表面粗糙度。	不能够设计选取形位公差、表面粗糙度。不能应用公差原则和绘制动态公差带图, 不能标注选取的尺寸精度、几何精度和表面粗糙度。	21
合计					60

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

	培养要	培养要	培养要求	培养要
(1) 互换性的概念及其意义、互换性的条件。 互换性的分类	L			
(2) 公差与配合标准与技术测量发展概况				
(3) 了解优先数和优先数系。				
(4) 课程思政教育				

<p>(1) 有关尺寸、公差与偏差、配合的术语及定义。尺寸与配合公差带的图解、极限间隙或极限过盈的计算。</p> <p>(2) 标准公差系列和基本偏差系列 标准公差的制订原则，孔的基本偏差换算规则。(3) 公差与配合的选用 基准制的选用、公差等级的选用和配合的选用的原则、方法。</p> <p>(4) 线性尺寸的未注公差</p>	M	H		
<p>(1) 测量的基本概念；长度基准与量值传递；测量方法；计量器具；测量误差与数据处理。</p> <p>(2) 用普通测量器具检测</p>	L			

<p>3 几何公差</p> <p>(1) 几何要素的分类</p> <p>(2) 几何公差在图样上的标注</p> <p>(3) 形状公差带的含义、形状误差及判定</p> <p>(4) 方向、位置、跳动公差带、误差的含义及判定</p> <p>(5) 公差原则</p> <p>及有关的术语含义，采用各公差原则时尺寸的动态变化规律</p> <p>(6) 几何公差项目及公差值的选择、基准的选择、未注几何公差的规定„ „</p>	H		H	
<p>4 表面粗糙度</p> <p>(1) 表面粗糙度的含义，表面粗糙度对机械零件使用性能的影响。(2) 表面粗糙度的评定参数。</p> <p>(3) 表面特征代号的含义及其在图样上的标注。</p> <p>(4) 表面粗糙度的选用及一般加工方法所能达到的表面粗糙度 (Ra) 值。</p>	L		M	
<p>5. 光滑极限量规</p> <p>(1) 光滑极限量规的作用及特点</p> <p>(2) 工作量规种类及应用场合</p> <p>(3) 设计工作量规</p>	L	M		

<p>常用结合件的互换性</p> <p>(1) 轴承的公差等级及应用、滚动轴承的公差带的分布特点、选用滚动轴承与外壳孔及与轴的配合</p> <p>(2) 平键的公差与配合特点、标注, 花键的定心方式及标注</p> <p>(3) 螺纹的分类, 常用结合件的互换性</p> <p>(1) 轴承的公差等级及应用、滚动轴承的公差带的分布特点、选用滚动轴承与外壳孔及与轴的配合</p> <p>(2) 平键的公差与配合特点、标注, 花键的定心方式及标注</p>	M			
<p>实验</p> <p>(1) 光滑孔、轴直径的测量</p> <p>(2) 形状和位置误差的测量</p> <p>(3) 表面粗糙度参数的测量</p>				H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制定者：任晓智

大纲审批人：李俚

广西大学《机械制造技术基础》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1011531
2. 课程名称（中文）：机械制造技术基础
英文：Theoretical Foundation of Mechanical Manufacturing
3. 课程类别：学类核心课
4. 学分、学时：3 学分，54 学时，（其中，课堂授课学时：48 学时；实验学时：6 学时）
5. 先修课程：理论力学、材料力学、机械原理、机械设计、金属工艺学
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、能源与动力工程
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、实验

二、课程简介

机械制造技术基础是为适应宽口径机械类人才培养模式的需要而开设的学科必修基础课程，课程内容包括金属切削过程、机械制造中的加工方法及装备、机械加工质量及其控制、工艺规程设计、机床夹具设计等方面的知识。课程的重点是适应当今制造业新型生产模式并兼顾传统生产技术的机械加工工艺的讲授，使学生获得基本的机械制造专业知识，并培养学生大工程的理念。

三、课程目标及要求

通过本课程的学习，使学生深刻理解与熟练掌握以下知识：切削中金属切削层的变形、切削力与切削热、刀具合理几何参数的选择、金属切削机床的基本知识、机械加工表面质量、工件的安装与基准、机械加工工艺规程的制定、定位误差的分析与计算、尺寸链原理及应用、机械装配精度等核心内容，以及获得解决实际工程问题的能力。

课程教学目标如下：

课程目标 1：掌握机械制造过程、技术原理、工艺装备（机床、夹具等）、制造质量的基本概念和基础知识，熟悉金属切削加工的原理、主要方法、和设备。

考核方式：期末闭卷考试填空、选择、判断、简答、名词解释。

课程目标 2：掌握机械加工工艺规程的编制方法，掌握加工余量、尺寸链计算、切削用量选择方法，能编制零件机械加工和产品装配的工艺规程。具备分析和解决机械零件和产品加工方案的创新意识和创新设计能力。（高阶知识）。考核方式：期末闭卷考试：计算、分析、设计题。

课程目标 3：掌握机械制造夹具的设计方法与定位误差分析，具有工件夹具方案分析评价能力。考核方式：期末闭卷考试：计算、分析、设计题。

课程目标 4：掌握机械零件加工质量的分析与控制方法，能够分析工艺系统因素对零件加工质量的可能影响和确定特定质量问题原因，并设计和创造出控制方法。考核方式：期末闭卷考试：计算分析、计算题。

课程目标 5：能够完成课程讲授和课程实验中的各项个人任务，按要求完成上课出勤、课后作业和实验报告。考核方式：平时作业、考勤和实验报告。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识，能将其与数理基础和工程基础等知识相结合，综合应用于解决复杂机械工程问题。	1, 2, 3, 4, 5
3. 设计/开发解决方案：能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备等复杂工程问题，设计和开发符合特定需求的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.3 能够对解决方案进行技术参数的设计计算，完成机械系统、产品、部件或工艺规程的设计。	1, 2, 3, 4, 5
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究开发，选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工	4.3 具备综合应用基础知识和专业知识能力，能够根据实验方案搭建实验系统，并能安全地开展实验，正确	1, 2, 3, 4, 5

具和信息技术工具，包括设计实验，分析与解析数据，对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	地采集实验数据，对机械系统或工艺过程进行深入分析、提出方案，并通过分析论证确定适当的解决方案	
--	--	--

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时				教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 含上机	其他 含课外自主实践				
第1章	第一章 绪论 1-1 机械制造在经济中的地位和作用 1-2 机械制造厂的生产过程和工艺过程 1-3 生产类型和工艺特征	2	2					机械制造业在国民经济中的作用及发展; 目前我国机械制造业水平的现状 认识到目前我国机械制造业水平的现状 机械制造业水平的现状 状及与西方发达国家(德、日等)的差距。 及与西方发达国家(德、日等)的差距; 制造技术、制造系统等概念; 先进制造技术的发展趋势; 本课程的学习目的和方法。	1、了解机械制造业的作用、发展现状和趋势。 2、明确本课程的学习目的和方法。	多媒体课件结合板书讲解, 对课程内容概况、学科现状、前沿和方向进行充分介绍, 激发学生学习兴趣。(思政)	
第2章	第二章 金属切削过程 2-1 金属切削刀具基础	10	10					金属切削过程的基本知识、基本规律; 切削用量与切削力、切削温度、刀具角度参考系中的正交平面参考系	1、掌握车刀结构、掌握刀具标注角度参考系中的正交平面参考系	运用多媒体课件结合板书讲解, 授课时应多与实际相结合	

2 章	2-2 金属切削过程中的变形 2-3 切屑的类型和控制 2-4 切削力 2-5 切削热和切削温度 2-6 刀具磨损、寿命和切削用量选择 2-7 刀具几何参数选择 2-8 磨削原理						切削用量与切削力、切削温度、刀具寿命、加工质量的关系；刀具几何参数与切削力、切削温度、刀具寿命、加工质量的关系。	具寿命、加工质量的关系；刀具几何参数与切削力、切削温度的关系。	内，刀具几何角度标注方法。 2、掌握切削力的形成，分解及影响因素，掌握切削热的来源，传导及影响因素。 3、掌握刀具磨损及刀具寿命的有关规律。 4、熟悉工件材料加工性，刀具材料、刀具几何参数及切削用量的选择方法。 5、掌握砂轮特性及影响因素，了解磨削运动、磨削力及磨削过程的特点。	合，列举有关金属切削的案例，引发学生兴趣。
第 3 章	第三章 机械制造中的加工方法和装备 3-1 概述 3-2 外圆表面加工方法及装备 3-3 孔加工 3-4 平面及复杂表面加工 3-6 圆柱齿轮齿面加工	6	6				机械制造中的加工方法；机械制造中的加工装备。	机械制造中的加工方法。	1、掌握关键表面成形方法，能够合理选用加工机床。	运用多媒体课件结合板书讲解，授课时应多与实际相结合，列举有关机械制造中的加工方法和装备的案例，引发学生兴趣。
第 4 章	第四章 机械加工质量及其控制 4-1 机械加工精度概述 4-2 影响机械加工精度的因素 4-3 加工误差的统计分析 4-4 机械加工表面质量 4-5 机械加工过程的振动	12	12				机械加工后的表面粗糙度；机械加工精度与加工质量的关系；加工误差的统计分析。	机械加工后的表面粗糙度；机械加工精度与加工质量的关系。	1、掌握机械加工精度的基本概念，影响机械加工精度的因素。 2、掌握加工误差的统计分析；掌握提高加工精度的途径。 3、掌握机械加工后的表面质量、粗糙度，了解影响加工质量的各种	运用多媒体课件结合板书讲解，授课时应多与实际相结合，列举有关机械加工质量的案例，引发学生兴趣。

											5、了解机床夹具设计方法。	
实验	实验 1. 车刀角度测量 2. 车床静刚度测定	6							车刀角度测量; 车削力的测定及经验公式的建立; 车床三箱传动; 数控设备; 车床静刚度测定	车刀角度测量; 车床静刚度测定。	1、掌握车刀角度测量。 2、车床静刚度测定。	运用多媒体课件结合板书进行讲解, 案例式、启发式、互动式多种方法相结合, 授课时应多与实际相结合, 引发学生兴趣。

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授:

本课程的特点是理论与实践相结合,内容较多,因此,其教学方式应注重贯彻少而精原则,不强调面面俱到,知识点宽度应适宜,避免繁琐的理论推导和满堂灌方法。教学上利用多媒体辅助教学,将传统教学与多媒体教学相结合,提高课堂信息量,增加教学的直观性,为学生自主学习提供一个立体化的教学与学习环境。

解决实际工程问题能力培养是机械各专业“卓越计划”的人才培养目标的核心内容之一,应尽量以实际工程应用作为教学实例,向学生阐述、引导运用所学知识去解决实际工程应用问题,通过理论联系实际教学,以达到培养和提高学生解决实际工程问题的能力。

采用 OBE 课程体系进行教学,建立每堂课程学生需要达到的学习目标,根据学习目标设计教学内容,创新能力培养是机械设计课程教学与改革的核心内容之一,也是机械各专业“卓越计划”人才培养目标的核心内容之一。充分利用本科学生导师制,从多方面来培养学生机械产品设计能力,选择基础扎实、具有创新意识和创新兴趣的同学组成创新团队,指导老师全程指导,并结合老师科研项目,指导学生选取创新题目,开展创新设计。

2、作业及测验:

教师通过课堂教学、平时作业、期中考试、测验等环节,使学生掌握静力学、运动学、动力学等方面的基本理论和方法,培养学生运用基础理论解决理论力学中有关问题的能力。

平时作业安排:

第一章, 1 次, 2~4 题

第二章, 2 次, 6~12 题

第三章, 1 次, 4~8 题

第四章, 2 次, 6~12 题

第五章, 2 次, 6~12 题

第六章, 2 次, 6~12 题

3、课外自学:

在教学中,建议学生充分利用已上线的中国大学 MOOC 网的《机械制造技术基础》精品课程提供的各种丰富的教学资源 and 多媒体输出辅助教学,创建在线自学的学习环境。

4、课程思政：

随着国家的发展，越来越多的先进机械制造技术被研发出来，这些技术中包含了很
多应用机械制造技术基础知识的例子，可将其融入到课堂中。分别从各章节不同角度
挖掘课程中的思政元素，并以案例引导的方式自然引入课堂内容的教学传授之中，在
专业知识传授的同时，实现立德树人的教学效果，培养了大学生的人生价值观和家国
情怀的理念。

课程思政育人环节（案例）或知识点由任课教师根据实际教学引入。

七、教材选用及推荐参考书

（一）选用教材：

- 1、于骏一主编. 机械制造技术基础（第2版）. 北京：机械工业出版社，2009.

（十二五国家级规划教材）

（二）推荐参考资料：

- 1、邓文英主编. 金属工艺学上下册. 北京：高等教育出版社，2009.
- 2、郭艳玲主编. 机械制造工艺学. 北京：北京大学出版社，2008.
- 3、夏广岚主编. 金属切削机床. 北京：北京大学出版社，2008.

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

1. **考核方法：**闭卷考试、作业、随堂测验、考勤

2. **成绩构成：**本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成，成绩具体构成如下：

课程成绩 = 平时成绩 × 40% + 期末考试成绩 × 60%

课程考核计分方法及比例

序号	课程目标	平时作业 及测验	考勤	实验	课程 考试	成绩 比例
----	------	-------------	----	----	----------	----------

1	课程目标 1: 掌握机械制造过程、技术原理、工艺装备 (机床、夹具等)、制造质量的基本概念和基础知识, 熟悉金属切削加工的原理、主要方法和设备。	30	0	0	0	30	30
2	课程目标 2: 掌握机械加工工艺流程的编制方法, 掌握加工余量、尺寸链计算、切削用量选择方法, 能编制零件机械加工和产品装配的工艺流程。具备分析和解决机械零件和产品加工方案的创新意识和创新设计能力。(高阶知识)	12	0	0	0	12	12
3	课程目标 3: 掌握机械制造夹具的设计方法与定位误差分析, 具有工件夹具方案分析评价能力。	9	0	0	0	9	9
4	课程目标 4: 掌握机械零件加工质量的分析与控制方法, 能够分析工艺系统因素对零件加工质量的可能影响和确定特定质量问题原因, 并设计和创造出控制方法。	9	0	0	0	9	9
5	课程目标 5: 能够完成课程讲授和课程实验中的各项个人任务, 按要求完成上课出勤、课后作业和实验报告。(考勤 10%, 作业 20%, 实验 10%)	40	20	10	10	0	40
合计		100	20	10	10	60	100

备注: 1、平时作业包含课后作业和随堂小测验等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者, 可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的平时成绩加分奖励。2、无故旷课 1 学时扣 1 分, 旷课超过 10 学时的学生不得参与课程考试, 迟到或早退每次扣 0.5 分。

(二) 成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标 要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 5: 能够完 成课程讲 授和课程 实验中的 各项个人 任务, 按 要求完成 上课出 勤、课后 作业和实 验报告。 (支撑毕 业设计要 求 1.4, 3.3, 4.3)	独立完成并按时 提交作业(或测验 答卷); 能够掌握 切削过程的有关 基本知识、基本理 论, 能够分析切削 过程中产生的物 理现象、拟订机械 加工工艺路线的 工作内容等。回答 正确, 图表清晰规 范, 字迹工整。	独立完成并按时提 交作业(或测验答 卷); 基本掌握切削 过程的有关基本知 识、基本理论, 基本 能够分析切削过程 中产生的物理现 象、拟订机械加工 工艺路线的工作内 容等, 有少量非原 则性错误。图表清 晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时 提交作业(或测 验答卷); 了解切 削过程的有关基 本知识、基本理 论, 大致能分析 切削过程中产生 的物理现象、拟 订机械加工工艺 路线的工作内容 等, 理论依据基 本正确, 有一些 非原则性错误。	抄袭作 业, 或者 不按 时 提 交 作 业(或测 验 答 卷); 或 者存在 原 则 性 错 误。	20
合计					20

(注: 作业评价视角: 态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

实验评价标准					
教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 5: 能够完 成课程讲授和课程 实验中的各项个人 任务, 按要求完成 上课出勤、课后作 业和实验报告。 (支撑毕业设计要 求 1.4, 3.3, 4.3)	能够根据实 验方案熟练 搭建实验系 统, 实验操作 安全规范, 按 时完成实验 任务。	能够根据实 验方案搭建 实验系统, 实 验操作安全 规范, 按时完 成实验任 务。	能够根据实 验方案搭建 实验系统, 实 验操作比较 规范, 能按时 完成实验任 务。	不做实验或 严重违反操 作规程	2
	采集的实验	采集的实验	采集的实验	采集的实验	3

	数据准确、完整。	数据准确、完整。	数据基本准确。	数据错误交严重。	
	实验报告内容完整,图表清晰,数据处理正确,能对实验结果进行深入的分析。按时提交实验报告。	实验报告内容完整,图表清晰,数据处理正确,能对实验结果进行分析,按时提交实验报告。存在少量非原则性问题。按时提交实验报告。	实验报告内容基本完整,能对实验结果进行分析,按时提交实验报告。存在较多非原则性问题。按时提交实验报告。	不按时提交实验报告或抄袭实验报告。	5
合计					10

(注: 实验评价视角: 态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握机械制造过程、技术原理、工艺装备 (机床、夹具等)、制造质量的基本概念和基础知识, 熟悉金属切削加工的原理、主要方法和设备。(支撑毕业	能够掌握机械制造过程、技术原理、工艺装备 (机床、夹具等)、制造质量的基本概念和基础知识, 熟悉金属切削加工的原理、主要方法和设备, 回答问题全面、正	基本掌握机械制造过程、技术原理、工艺装备 (机床、夹具等)、制造质量的基本概念和基础知识, 基本熟悉金属切削加工的原理、主要方法和设备, 回答问题比较	了解机械制造过程、技术原理、工艺装备 (机床、夹具等)、制造质量的基本概念和基础知识, 了解金属切削加工的原理、主要方法和设备, 回答问题不够全面。	对理论和概念不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	30

设计要求 1.4, 3.3, 4.3)	确。	全面。			
课程目标 2: 掌握机械加工工艺流程的编制方法, 掌握加工余量、尺寸链计算、切削用量选择方法, 能编制零件机械加工和产品装配的工艺流程。具备分析和解决机械零件和产品加工方案的创新意识和创新能力。(支撑毕业设计要求 1.4, 3.3, 4.3)	能够掌握机械零件加工工艺流程的编制方法, 掌握加工余量、尺寸链计算、切削用量选择方法, 能编制零件机械加工和产品装配的工艺流程。	基本掌握机械零件加工工艺流程的编制方法, 基本掌握加工余量、尺寸链计算、切削用量选择方法, 基本会编制零件机械加工和产品装配的工艺流程。回答问题不够全面或有少量错误。	大致掌握机械零件加工工艺流程的编制方法, 大致掌握加工余量、尺寸链计算、切削用量选择方法, 了解编制零件机械加工和产品装配的工艺流程。不够全面, 或者同时存在一些错误。	未掌握机械零件加工工艺流程的编制方法, 未掌握加工余量、尺寸链计算、切削用量选择方法, 无法编制零件机械加工和产品装配的工艺流程, 或错误较多, 或者问题完成度很低。	12
课程目标 3: 掌握机械制造夹具的设计方法与定位误差分析, 具有工件夹具方案分析评价能力。(支撑毕业设计要求 1.4, 3.3, 4.3)	掌握机械制造夹具的设计方法与定位误差分析。回答问题正确全面。	基本了解机械制造夹具的设计方法和基本掌握定位误差分析, 有少量错误或回答问题不顾全面。	了解机械制造夹具的设计方法和基本掌握定位误差分析, 回答问题不够全面, 或者同时存在一些错误。	不了解机械制造夹具的设计方法和基本掌握定位误差分析。回答问题存在较多错误, 答题正确率低, 或者问题完成度很低。	9
课程目标 4: 掌握机械零件加	掌握掌握机械零件加工质量	基本掌握掌握机械零件加工	大致了解掌握机械零件加工	理论依据错误, 所用	9

工质量的分析与控制方法,能够分析工艺系统因素对零件加工质量的可能影响和确定特定质量问题原因,并设计和创造出控制方法。(支撑毕业设计要求 1.4, 3.3, 4.3)	的分析与控制方法,能够分析工艺系统因素对零件加工质量的可能影响和确定特定质量问题原因,并设计和创造出控制方法,理论依据正确,解题步骤完整,计算结果正确。	质量的分析与控制方法,基本能分析工艺系统因素对零件加工质量的可能影响和确定特定质量问题原因,并设计出一种控制方法,理论依据正确,解题步骤不够完整,或者计算结果存在少量错误。	质量的分析与控制方法,了解工艺系统因素对零件加工质量的可能影响和大致确定特定质量问题原因,无法设计和创造出控制方法,理论依据基本正确,解题步骤不够完整,或者计算结果存在一些错误。	公式错误,计算有严重的错误,或者问题完成度很低。	
合计					60

课程目标达成度评价方式:

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价,具体计算方法如下:

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价价值计算的具体说明及示例如下表所示。其中:

□ A_0 表示总评成绩中课程考试的目标分值, A 表示总评成绩中课程考试中学生成绩的实际平均成绩。课程考试成绩分别为 4 个课程目标设置, 因此对 A_0 和 A 进行分解, A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 、 A_{40} 和 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分; 具有 $A_0 = A_{10} + A_{20} + A_{30} + A_{40}$, $A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$ 。

□ B_0 表示总评成绩中平时作业及测验的目标分值, B 表示总评成绩中平时作业及测验的实际平均得分。

□ C_0 表示总评成绩中实验的目标分值, C 表示总评成绩中实验的实际平均得分。

□ D_0 表示总评成绩中实验的目标分值, D 表示总评成绩中实验的实际平均得分。

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	课程考试	A_{10} (30)	A_1	课程目标达成度 = $\frac{A_1}{A_{10}}$
课程目标 2	课程考试	A_{20} (12)	A_2	课程目标达成度 = $\frac{A_2}{A_{20}}$
课程目标 3	课程考试	A_{30} (9)	A_3	课程目标达成度 = $\frac{A_3}{A_{30}}$
课程目标 4	课程考试	A_{40} (9)	A_4	课程目标达成度 = $\frac{A_4}{A_{40}}$
课程目标 5	平时作业及测验	B_0 (20)	B	课程目标达成度 = $\frac{B+C+D}{B_0+C_0+D_0}$
	实验	C_0 (10)	C	
	出勤	D_0 (10)	D	
课程总体目标	总评成绩	100		课程目标达成度 = $\frac{A+B+C+D}{100}$

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节			培养要求 1.4	培养要求 3.3	培养要求 4.3
知识点	第 1 章	知识点 1: 机械制造在经济中的地位和作用	H	M	L
		知识点 2: 机械制造厂的生产过程和工艺过程	H	M	L
		知识点 3: 生产类型和工艺特征	H	M	L
		知识点 4: 工件的装夹与定位	H	H	M

	第 2 章	知识点 1: 金属切削过程的基本知识	H	H	M
		知识点 2: 金属切削过程的基本规律	H	H	M
		知识点 3: 刀具寿命	H	H	M
		知识点 4: 加工质量	H	H	M
		知识点 5: 刀具几何参数	H	H	M
		知识点 6: 切削用量	H	H	H
		知识点 7: 切削力、切削温度	H	H	M
	第 3 章	知识点 1: 外圆表面加工	H	M	M
		知识点 2: 孔加工	H	M	M
		知识点 3: 平面及复杂表面加工	H	M	M
		知识点 4: 数控机床与数控加工	H	M	M
		知识点 5: 圆柱齿轮齿面加工	H	M	M
		知识点 6: 特种加工	H	M	M
	第 4 章	知识点 1: 表面粗糙度	H	M	H
		知识点 2: 机械加工精度	H	M	H
		知识点 3: 加工误差的统计分析	H	H	M
		知识点 4: 影响机械加工精度的因素	H	H	M
	第 5 章	知识点 1: 机械工艺规程的基本内容	H	H	H
		知识点 2: 工艺规程的作用及设计步骤	H	H	H
		知识点 3: 机器装配工艺规程设计	H	H	H
	第 6 章	知识点 1: 工件在夹具中的定位	H	H	H
知识点 2: 工件在夹具中的夹紧		H	H	H	

		知识点 3: 机床夹具设计方法	H	H	M
		知识点 4: 工件的夹紧方式	H	H	H
		知识点 5: 工件定位方式及其定位元件及结构	H	M	H
主要教学环节 1	平时作业		H	H	M
主要教学环节 2	课堂讨论		H	H	M
主要教学环节 3	课堂作业与测验		H	H	M

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：林勇传

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《流体力学》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1017001
2. 课程名称（中文）：流体力学
英文：Fluid Mechanics
3. 课程类别：专业必修
4. 学分、学时：1.5 学分，28 学时，其中（课堂授课学时：24 学时，实验 4 学时）
5. 先修课程：高等数学，大学物理，机械制图，理论力学，材料力学，机械工程材料
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论（拓展）、实验、考试

二、课程简介

本课程为机械设计制造及其自动化专业的必修课，与工程热力学、传热学等课程密切配合，为新时代大学生学习工程传热传质等其它各门专业课程提供坚实的理论基础。它是一门研究流体基本规律的科学，着力培养学生运用流体力学的基本理论、基本方法，分析和解决工程实际问题的能力。通过本课程的学习，使学生掌握流体的基本物理性质、作用在流体上的力的分析、流体平衡方程的应用、流体与固体壁面的作用力分析与求解、流体的连续性方程和伯努利方程和动量方程的工程应用、粘性流体的流态判别和能量损失的确定，培养学生解决工程实际问题的能力。

三、课程目标及要求

通过本课程的学习，学生应掌握流体的基本属性，掌握流体静力学、流体动力学的基本规律、基本方程及流体与固体壁面的相互作用力问题，熟悉相似原理及量纲分析方法，掌握粘性流体的流动形式及各种损失的计算方法，为学习后续相关专业课程提供坚实的理论基础。课程教学目标如下：

课程目标 1：掌握流体的基本物理性质，能对作用在流体上的力进行分析；

课程目标 2: 掌握流体平衡方程的应用, 能对流体对固体壁面的作用力问题进行分析与求解;

课程目标 3: 掌握流体的连续性方程、伯努利方程和动量方程, 能运用方程对生产中的流体工程问题进行建模、分析和计算, 培养学生解决工程实际问题的能力;

课程目标 4: 掌握粘性流体的流态判别和能量损失的定量计算。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级级指标	
1. 工程知识: 掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识, 并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.3 掌握工程基础知识, 并能将其用于解决机械工程问题。	1、2
2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题, 以获得有效结论。	2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法, 对机械设计、制造及其自动化领域/系统的复杂工程问题进行识别和描述。	3、4

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

教学内容	总讲	实			教学应达到的学习效	教学方案设计
------	----	---	--	--	-----------	--------

章节		学时	课程学时	课程设计	实验	实训	其他	教学重点	教学难点	果	(含教学方法、教学手段)
第 1 章 绪论	§1、研究内容和方法 §2、发展史及工程应用 §3、流体的定义及特征 §4、连续介质模型 §5、密度、相对密度、比容 §6、压缩性和膨胀性 §7、流体的黏性 §8、液体的表面性质 §9、作用在流体上的力	4	4					§6、压缩性和膨胀性 §7、流体的黏性 §8、液体的表面性质 §9、作用在流体上的力	1、连续介质假说; 2、流体的黏度特性 3、牛顿内摩擦定律的应用。	掌握内容: 连续介质假说; 流体的密度、压缩性和膨胀性; 流体的黏性; 牛顿内摩擦定律; 表面张力和毛细现象; 作用在流体上的力(表面力和质量力)。 理解内容: 流体力学申母亲河长的研究任务和江黄河等一方法; 流体的定义及特征。 了解内容: 流体力学的发展史。	1、说课 2、讲授 3、讨论 4、作业 5、拓展 6、思政(以流体力学的起源及发展, 引导爱国主义, 以三峡工程小浪底工程等一民族自豪感、工匠精神等)
第 2 章 流体静力学	§1、流体静压强及其特性 §2、欧拉平衡微分方程等压面力函数 §3、重力场中流体的平衡 §4、液体的相对平衡 §5、静止流体作用在固体壁面上的总压力 §6液体作用在浮体和潜体上的总压力	6	6				§3、重力场中流体的平衡 §4、液体的相对平衡 §5、静止流体作用在固体壁面上的总压力	1、欧拉平衡方程的应用; 2、静止液体作用在平面壁和曲面壁上的总压力的分析与计算。	掌握内容: 流体静压强及其特性; 欧拉平衡微分方程; 等压面方程; 重力场中流体的平衡规律; 静止液体作用在平面壁和曲面壁上的总压力。 理解内容: 液体作用在浮体和潜体上的总压力。 了解内容: 倾斜微压计; 多管压差计。	1、讲授 2、讨论 3、作业 4、拓展 5、思政(重温、新证阿基米德定律—创新开拓精神)	

第3章 流体动力学基础	§1、流体运动的描述方法 §2、流动的类型 §3、流体动力学的基本概念 §4、系统、控制体、输运公式 §5、连续性方程 §6、动量方程和动量矩方程 §7、能量方程 §8、伯努利方程及应用 §9、流线法线方向速度和压强的变化	8	8	2			§5、连续性方程 §6、动量方程和动量矩方程 §7、能量方程 §8、伯努利方程及应用	1、系统、控制体、输运公式的理論推导	掌握内容: 连续性方程;伯努利方程及其应用;动量方程和动量矩方程及其应用;流线方程、迹线方程及其应用。 理解内容: 压强沿流线法向的变化;流线和流管。 了解内容: 描述流体运动的两种方法;系统、输运公式;总流的伯努利方程。	1、讲授 2、讨论 3、作业 4、拓展 5、实验
第5章 粘性流体的一维流动	§1、总流的伯努利方程 §2、管内流动的损失 §3、两种流动状态 §4、进口段中黏性流体的流动 §5、圆管中的层流运动 §6、黏性流体的紊流运动 §7、沿程损失的实验研究 §8、局部损失 §9、管道的水力计算 §10、孔口管嘴出流 §11、水击现象 §12、空化和空蚀简介	6	6	2			§1、总流的伯努利方程 §2、管内流动的损失 §3、两种流动状态 §5、圆管中的层流运动 §6、黏性流体的紊流运动 §7、沿程损失的实验研究 §8、局部损失	1、管道的水力计算 2、孔口管嘴出流 3、水击现象 4、空化和空蚀 5、进口段中黏性流体的流动	掌握内容: 黏性流体总流的伯努利方程;两种流态;两种损失;圆管中的层流;沿程损失、局部损失等的分析与计算。 理解内容: 进口段中黏性流体的流动规律;层流向紊流的过渡;孔口管嘴出流。 了解内容: 水击现象;空化和空蚀现象。	1、讲授 2、讨论 3、作业 4、拓展 5、实验 6、思政(三峡工程的幕后故事一家国情怀、民族文化、严谨的科学精神)

六、其他教学的实施要求

本课程教学环节包括课堂讲授(多媒体)、讨论、作业、课外自学、实验、答疑和考试等多种方法(课程思政贯穿教学过程及参与考核)。其中:

课堂讲授采用多媒体教学(CAI课件)。

实验:雷诺数(流态判别)和伯努利方程(能量方程),实验成绩纳入平时成绩管理。

答疑:随堂进行、课间或另约时间,根据实际情况灵活执行。

作业：主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。习题分布情况大致如下：

章节	作业题量
第一章 绪论	4~6
第二章 流体静力学	5~6
第三章 流体动力学基础	8~9
第五章 黏性流体的一维流动	4~5

考试：闭卷。考试题型为：选择题、填空题、判断题、计算题、证明与分析题、画图题等。考试内容依据考试大纲的要求而定。

课程思政：主要以说课、知识点由来与延伸、专业延伸而来，可以课上开展，也可以以课外任务形式开展，初步考虑以中国大学慕课慕课堂平台开展。以慕课堂思政内容参与次数及成绩计入平时成绩进行考核。

七、教材选用及推荐参考书

（一）选用教材

1、杜广生主编，工程流体力学（第二版），中国电力出版社，2014年8月（普通高等教育“十二五”规划教材，普通高等教育“十一五”国家级规划教材）；

（二）推荐参考书

- 1、杜广生主编，工程流体力学，中国电力出版社，2007年8月第1版；
- 2、陈卓如主编，《工程流体力学》，高等教育出版社，2004年1月第2版；
- 3、夏泰淳主编，《工程流体力学》，上海交通大学出版社，2006年2月第1版；
- 4、莫乃榕主编，《工程流体力学》，华中科技大学出版社，2002年3月；

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

1、考试内容

主要考核流体的基本知识、基本特性、基本力学规律及其应用、力学规律在实际工程实例中的应用以及力学规律的延伸与拓展分析等。主要考核知识点包括：流体的压缩性和膨胀性、作用在流体上的力、重力场中流体的平衡规律、流体作用在固体壁面上的压力及作用点的分析及求解、流线方程和迹线方程的求解、连续性方程、动量

方程、动量矩方程、能量方程等的工程分析及应用、圆管中的沿程损失和局部损失等。

2、考核方法：考试

本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*（30%~40%）+期末考试成绩*（60%~70%）。成绩具体构成如下：

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 30%~40%	平时作业	20%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算考勤次数及全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1、2、3、4
	考勤	5%	按 5%计入课程总成绩。	1、2
	课程思政	5%	按 5%计入课程总成绩。	1
	小组研讨及汇报	10%	按 10%计入课程总成绩。小组研讨及汇报（有讨论报告时则有此项，平时成绩则占 40%；无讨论报告时无此项，平时成绩占 30%）	1、2、3、4
期末考试 60%~70%	期末考试卷面成绩	60%~70%	主要考核工程流体力学的基本性质、知识及运用，基本力学方程的应用及对工程实际流体的分析及应用。以卷面成绩 60%~70%计入课程总成绩。考试一般题型为：单选题、判断题、填空题、图解题、计算题、综合分析题等。其中，对应教学目标 1 的试题约占 10%，对应教学目标 2 的试题约占 15%，对应教学目标 3 的试题约占 25%，对应教学目标 4 的试题约占卷面 20%。	1、2、3、4

备注：

1、平时作业包含课后作业、随堂作业、随堂问答等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者，可在期末计算总分时酌情给予1~5分的平时成绩加分奖励。

2、无故旷课1学时扣1分，旷课超过总学时1/3（含）的学生不得参与课程考试，迟到或早退每次扣0.5分。

（二）成绩评价标准

1、平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求/课程 基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标1：掌握流体的基本物理性质，能对作用在流体上的力进行分析。（支撑毕业要求1.3）	独立完成并按时提交作业（或讨论报告）；能够正确运用流体基本特性分析流体的基本变化规律，能进行流体的基本力学分析，分析思路清楚，结论正确。图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业（或讨论报告）；能够正确运用流体基本特性分析流体的基本变化规律，能进行流体的基本力学分析，分析思路较清楚，结论正确。字迹工整。	独立完成并按时提交作业（或讨论报告）；能够正确运用流体基本特性分析流体的基本变化规律，能进行流体的基本力学分析。	非独立完成非按时提交作业（或讨论报告）；或者存在原则性错误。	5
课程目标2：掌握流体平衡方程的应用，能对流体对固体壁面的作用力问题进行分析与求解。（支	独立完成并按时提交作业（或讨论报告）；能够正确运用流体静力学基础理论分析平	独立完成并按时提交作业（或讨论报告）；能够正确运用流体静力学基础理论分析	独立完成并按时提交作业（或讨论报告）；能够运用流体静力	抄袭作业，或者不按时提交作业（或讨论	10

<p>撑毕业要求 1.3, 2.1)</p>	<p>衡和相对平衡问题, 及求解不同工程壁面的流体作用力问题等, 分析思路清楚, 结论正确。图表清晰规范, 字迹工整。</p>	<p>平衡和相对平衡问题, 及求解不同工程壁面的流体作用力问题等, 字迹工整。</p>	<p>学基础理论分析平衡和相对平衡问题, 及求解不同工程壁面的流体作用力问题。</p>	<p>报告); 或者存在原则性错误。</p>	
<p>课程目标 3: 掌握流体的连续性方程、伯努利方程和动量方程, 能运用方程对生产中的流体工程问题进行建模、分析和计算。并培养学生解决工程实际问题的能力。 (支撑毕业要求 1.3, 2.1)</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够熟练运用连续性方程、动量方程、动量矩方程、能量方程求解工程流体的各种运动参数。分析思路清楚, 结论正确。图表清晰规范, 字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够较熟练运用连续性方程、动量方程、动量矩方程、能量方程求解工程流体的各种运动参数。分析思路清楚, 结论正确。字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够运用连续性方程、动量方程、动量矩方程、能量方程求解工程流体的各种运动参数。</p>	<p>抄袭作业, 或者不按时提交作业(或讨论报告); 或者存在原则性错误。</p>	<p>15</p>
<p>课程目标 4: 掌握粘性流体的流态判别和能量损失的定量计算。(支撑毕业要求 1.3, 2.1)</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够正确分析及求解不同流态流体实际工程应用中的不同损失等, 分析思路清楚, 结论正确。图表清晰规范, 字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够基本正确分析及求解不同流态流体实际工程应用中的不同损失等, 分析思路清楚, 结论正确。字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够分析及求解不同流态流体实际工程应用中的不同损失等。</p>	<p>抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷); 或者存在原则性错误。</p>	<p>10</p>

2. 考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求/课程基本要求	评价标准				卷面权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握流体的基本物理性质, 能对作用在流体上的力进行分析。(支撑毕业要求 1.3)	能正确理解及运用流体的压缩性、膨胀性, 粘性、表面性质等物理特性, 能对作用在流体上的力进行正确分析及求解。	能较正确的理解及运用流体的压缩性、膨胀性, 粘性、表面性质等物理特性, 能对作用在流体上的力进行较正确分析及求解。	能基本正确理解及运用流体的压缩性、膨胀性, 粘性、表面性质等物理特性, 能对作用在流体上的力进行基本分析及求解。	对流体的压缩性、膨胀性, 粘性、表面性质等物理特性理解不到位, 不理解作用在流体上的力。	10
课程目标 2: 掌握流体平衡方程的应用, 能对流体对固体壁面的作用力问题进行分析与求解。(支撑毕业要求 1.3, 2.1)	能正确应用欧拉平衡方程及压强规律对平衡及相对平衡流体进行分析及求解, 能对静止流体作用在不同固体壁面上的力进行正确分析及求解。	能较正确应用欧拉平衡方程及压强规律对平衡及相对平衡流体进行分析及求解, 能对静止流体作用在不同固体壁面上的力进行比较正确的分析及求解。	能基本正确应用欧拉平衡方程及压强规律对平衡及相对平衡流体进行分析及求解, 能对静止流体作用在不同固体壁面上的力进行基本分析及求解。	基本不能应用欧拉平衡方程对平衡及相对平衡流体进行分析, 不能对静止流体作用在不同固体壁面上的力进行分析。	15

课程目标 3: 掌握流体的连续性方程、伯努利方程和动量方程, 能运用方程对生产中的流体工程问题进行建模、分析和计算。并培养学生解决工程实际问题的能力。(支撑毕业要求 1.3, 2.1)	能够熟练、正确运用连续性方程、动量方程、能量方程求解工程流体的各种运动参数。	能够较正确的运用连续性方程、动量方程、能量方程求解工程流体的各种运动参数。思路清楚。	能够基本正确运用连续性方程、动量方程、能量方程求解工程流体的各种运动参数。	不能够运用连续性方程、动量方程、能量方程求解工程流体的参数。	25
课程目标 4: 掌握粘性流体的流态判别和能量损失的定量计算。(支撑毕业要求 1.3, 2.1)	能够正确分析及求解不同流态流体实际工程应用中的不同损失等, 分析思路清楚, 结论正确。	能够较正确的分析及求解不同流态流体实际工程应用中的各种损失等, 分析思路较清楚, 结论正确。	能够基本正确的分析及求解不同流态流体实际工程应用中的不同损失等。	不能够正确运用相似原理和量纲分析法进行模型参数求解等。	20

3、课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价, 具体计算方法如下:

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价值计算的具体说明及示例如下表所示。其中:

A_0 表示总评成绩中平时作业、考勤的目标分值, A 表示总评成绩中平时作业、考勤的实际平均得分。平时作业、考勤分别为 4 个课程目标设置, 因此对 A_0 和 A 进行分解, A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 、 A_{40} 和 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分; 具有 $A_0 = A_{10} + A_{20} + A_{30} + A_{40}$, $A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$ 。

B_0 表示总评成绩中测验的目标分值， B 表示总评成绩中测验的实际平均得分，测验分别为两个课程目标设置，因此对 B_0 和 B 进行分解， B_{20} 、 B_{30} 和 B_2 、 B_3 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际分值：具有 $B_0=B_{20}+B_{30}$ ， $B=B_2+B_3$ 。

C_0 表示总评成绩中小组研讨及汇报的目标分值， C 表示总评成绩中小组研讨和汇报的实际平均成绩。小组研讨及汇报分别为4个教学目标设置，因此对 C_0 和 C 进行分解， C_{10} 、 C_{20} 、 C_{30} 、 C_{40} 和 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $C_0 = C_{10} + C_{20} + C_{30} + C_{40}$ ， $C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$ 。

D_0 表示总评成绩中期末考试卷面成绩的目标分值， D 表示总评成绩中期末考试卷面成绩中学生成绩的实际平均成绩。期末考试成绩分布为4个课程目标设置，因此对 D_0 和 D 进行分解， D_{10} 、 D_{20} 、 D_{30} 、 D_{40} 和 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $D_0 = D_{10} + D_{20} + D_{30} + D_{40}$ ， $D = D_1 + D_2 + D_3 + D_4$ 。

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	平时作业、考勤	A_{10} (5)	A_1	课程目标达成度= $\frac{A_1 + C_1 + D_1}{A_{10} + C_{10} + D_{10}}$
	小组研讨及汇报	C_{10} (1)	C_1	
	期末考试卷面成绩	D_{10} (10)	D_1	
课程目标 2	平时作业、考勤	A_{20} (8)	A_2	课程目标达成度= $\frac{A_2 + C_2 + D_2}{A_{20} + C_{20} + D_{20}}$
	小组研讨及汇报	C_{20} (2)	C_3	
	期末考试卷面成绩	D_{20} (15)	D_4	
课程目标 3	平时作业、考勤	A_{30} (10)	A_3	课程目标达成度= $\frac{A_3 + B_3 + C_3 + D_3}{A_{30} + B_{30} + C_{30} + D_{30}}$
	测验	B_{30} (1)	B_3	
	小组研讨及汇报	C_{30} (1)	C_3	

	期末考试卷面成绩	D_{30} (25)	D_3	
课程目标 4	平时作业、考勤	A_{40} (10)	A_4	课程目标达成度= $\frac{A_4 + C_4 + D_4}{A_{40} + C_{40} + D_{40}}$
	小组研讨及汇报	C_{40} (2)	C_4	
	期末考试卷面成绩	D_{40} (20)	D_4	
课程总体目标	总评成绩	100		课程目标达成度= $\frac{A + B + C + D}{100}$

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计，实现对学生应具备的知识、能力和素质的培养。建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系，说明该课程培养环节对培养要求中相应知识、能力和素质培养的作用。

课程主要环节与培养要求对应关系

	教学目标 1	教学目标 2	教学目标 3	教学目标4
讲授	H	H	H	H
作业	H	H	H	H
考勤	M	M	H	H
讨论	H	H	M	M
测验			L	
考试	H	H	H	H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：李会芬

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《控制工程》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1017041
2. 课程名称：控制工程/ Control Engineering
3. 课程类别：专业核心课
4. 学分、学时：24 学时，1.5 学分
5. 先修课程：高等数学、大学物理、复变函数
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论

二、课程简介

《控制工程》是机械本科专业一门重要的专业基础课程。课程主要内容包括自动控制系统的结构与功能分析、机械、电路、机电控制系统的数学模型分析及其视域动态性能分析与频域特性分析、控制系统的稳定性分析、控制系统的综合性能分析与校正、常用机械、电路、机电自动控制系统设计。

本课程为机械类专业的后续专业基础课程、专业课程的学习奠定基础，逐步培养学生的工程实践能力、学习能力和创新能力。

三、课程目标及要求

通过本课程的学习，让学生掌握自动控制的基本理论和常用控制系统的设计、计算与分析方法，能够运用数学、力学基础知识对常用控制系统进行建模求解，能够运用反馈控制观点分析问题和解决问题，具备针对典型机电一体化自动控制系统进行设计、计算和分析的能力。课程教学目标如下：

- 1、认识和掌握自动控制系统的基本组成、基本原理和性能指标评价方法；
- 2、能够针对机械、电路、机电自动控制系统及其功能单元建立时域、频域数学模型

并对模型求解；

3、掌握自动控制系统设计与分析的基本理论和方法，具备针对典型机电系统进行工程设计、计算和分析的能力；

4、通过课程学习和实验教学，培养学生的实践能力和创新意识。

三、课程教学目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对 毕业要求的 支撑关系
一级指标	二级级指标	
1. 工程知识： 掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识，能将其与数理基础和工程基础等知识相结合，综合应用于解决复杂机械工程问题。	1, 2, 3
2. 问题分析： 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.2 能够运用工程科学的基本原理和方法，对机械设计、制造及其自动化领域/系统的复杂工程问题进行分析和表达。	1, 2, 3
4. 研究： 能够基于科学原理并采用	4.3 能够根据实验方案搭建	4

科学方法对复杂机械工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	实验系统, 并能安全地开展实验, 正确地采集实验数据。	
	4.4 能够正确处理实验数据, 对实验结果进行合理分析和解释, 通过综合评价, 给出关于描述与解决复杂工程问题的有效结论。	4

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课时 (含研讨)	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 (含上机)	实习	其他 (含课外自主实践)				
第1章	绪论	2	2						1. 自动控制的研究对象; 2. 控制系统的基本概念、分类、系统组成、反馈控制基本原理。	自动控制的研究对象。	1. 了解控制系统的基本组成、分类及性能评价方法。 2. 理解自动控制的研究对象、反馈控制的概念	讲授(思政)
第2章	控制系统的教学模型	5	5						1. 机械系统数学模型; 2. 电路系统数学模型; 3. 机电系统数学模型的方框图描述与简化; 4. 传递函数模型的方框图。	传递函数的建立、控制系统的方框图描述与简化。	1. 理解机械、电路、机电系统数学模型的建立方法。 2. 掌握微分方程模型、传递函数模型的建立、控制系统的方框图描述与简化、非线性系统模型的小偏差线性化。	讲授(思政)
第3章	控制系统	6	6						1. 一阶系统和二阶系统的稳态误差	稳态误差	1. 掌握性能指标的含义。	讲授(思政)

	的时域分析						阶系统的脉冲响应、单位阶跃响应;2. 二阶欠阻尼振荡系统的时域动态性能指标分析;3. 高阶系统的近似分析;4. 状态方程的建立与求解。	的计算	2. 掌握一阶、二阶系统性能指标的计算。 3. 掌握稳态误差的含义与计算方法。	政)
第4章	控制系统的频域分析	5	5				1. 频率特性的概念2. 典型环节的频率特性分析方法的绘制; 3. 频率特性的极坐标和对数坐标绘制方法;4. 最小相位系统和非最小相位系统。	Nyquist图和Bode图的绘制	1. 掌握频率特性的含义与计算方法。 2. 掌握Nyquist图和Bode图的绘制。 3. 掌握利用频率特性分析稳态响应的方法。	讲授
第5章	控制系统的稳定性	5	5				1. 稳定性的定义和条件;2. 李氏稳定性描述方法;3. Routh稳定性代数判据;4. Nyquist稳定性几何判据;5. 相对稳定性的分析和计算。	Nyquist稳定性判据	1. 理解造成自动控制系统不稳定的原因。 2. 掌握稳定的定义、条件。 3. 掌握Nyquist稳定性判据、Routh稳定性判据的计算与分析方法。	讲授(思政)
第6章	控制系统的综合性能分析和校正	1	1				1. 系统的时域指标、频域指标、综合性能指标分析; 2. 稳态性能指标与输入信号的关系; 3. 控制系统的相位超前校正、相位滞后校正、相位超前—滞后校正原理和前馈校正、反馈校正方法。	系统的时域指标、频域指标、综合性能指标分析	1. 掌握校正的含义。 2. 掌握校正的分类、原理和校正方法。	讲授(思政)

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授：

通过课堂讲授方法结合图片、动画视频和习题练习等多种方式让学生掌握自动控制的基本理论，能够运用数学、力学基础知识对常用控制系统进行建模求解，使用工程实际案例分析让学生能够运用反馈控制观点分析问题和解决问题，具备针对典型机电一体化自动控制系统进行设计、计算和分析的能力。采用课堂讨论和小组汇报的方式让学生主动思考控制理论应用的工程实际问题以提高对原理的深入探究兴趣。

2、课程思政：

实现智能制造，是提升中国制造水平的必经之路，也是机械工程领域广大学子的社会重任。课程讲授和讨论的内容，可从问题分析、使用现代前沿技术与工具、培养自主学习与创新意识等不同角度挖掘课程中的思政元素；在专业知识传授的同时，从本门课的历史和未来发展结合国情激发学生对前沿技术的兴趣，建立学生们的国家自信、民族自信和文化自信，培养大学生正确的价值观和爱国情怀。

七、教材选用及推荐参考书

- [1]. 杨叔子. 杨克冲. 机械工程控制基础. 武汉：华中科技大学出版社，2010.
- [2]. 张尚才. 控制工程基础. 杭州：浙江大学出版社，1999.
- [3]. 李有善. 自动控制原理. 北京：国防工业出版社，2000.
- [4]. 董景新. 赵长德. 控制工程基础. 北京：清华大学出版社，2001.
- [5]. 吴 麒. 自动控制原理. 北京：清华大学出版社，2001.

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

1. 根据课程类型、课程性质、课程内容及特点，确定适合的考核内容、考核方式及成绩评定。考核内容重点考核学生获取知识的能力、应用所学知识分析问题和解决问题能力、实践动手能力和创新能力等；

2. 考核方法：考试/考查

提倡淡化一次考试、注重全过程的理念，考核方式采用多种形式（笔试、口试、答辩、测验、论文等）、多个阶段（平时测试、作业测评、课外阅读、社会实践、期末考试等）、多种类型（作品、课堂实训、课堂讨论、社会调查、竞赛等）等全过程的考核；成绩评定加大过程考核及阶段性考核成绩比例（原则上 $\geq 40\%$ ），减少期末成绩的占分比例。

课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*40%+期末考试成绩*60%。成绩具体构成如下：

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业、考勤	20%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算考勤次数及全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1、2、3、4
	测验	10%	按 10%计入课程总成绩。	2、3
	小组研讨及汇报	10%	按 10%计入课程总成绩。	1、2、3、4
期末考试 60%	期末考试卷面成绩	60%	主要考核控制工程的基本概念，基本理论和有关设计计算方法。以卷面成绩 60%计入课程总成绩。考试题型为：单选题、简答题、图解题、计算题、综合分析题等。其中，对应教学目标 1 的试题占 12%，对应教学目标 2 的试题占 18%，对应教学目标 3 的试题占 18%，对应教学目标 4 的试题占 12%。	1、2、3、4

（二）成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 认识和掌握自动控制系统的基本组成、基本原理和性能指标评价方法; (支撑毕业要求 1.4)	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够熟练掌握控制系统的基本概念、分类、系统组成、反馈控制基本原理, 以及一阶系统和二阶系统的脉冲响应、单位阶跃响应, 二阶欠阻尼振荡系统的时域动态性能指标分析等, 分析思路清楚, 结论正确。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 掌握控制系统的基本概念、分类、系统组成、反馈控制基本原理, 以及一阶系统和二阶系统的脉冲响应、单位阶跃响应, 二阶欠阻尼振荡系统的时域动态性能指标分析等, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 理论依据基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	100

	整。				
课程目标 2: 能够针对机械、电路、机电自动控制系统及其功能单元建立时域、频域数学模型并对模型求解; (支撑毕业要求 2.2)	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够正确掌握微分方程模型、传递函数模型的建立、控制系统的方框图描述与化简等。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 掌握微分方程模型、传递函数模型的建立、控制系统的方框图描述与化简等。有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 对数学模型建立的工作原理、工作特性及其应用分析基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在严重错误。	1 0
课程目标 3: 掌握自动控制系统设计与分析的基本理论和方法, 具备针对典型机电系统进行工程设计、计算和分析的能力。(支撑毕业设计要求 2.2)	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够熟练掌握频率特性的含义与计算方法, Nyquist 图和 Bode 图的绘制, 并利用频率特性分析稳态响应的方法。图表清晰规范, 字迹	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 掌握频率特性的含义与计算方法, Nyquist 图和 Bode 图的绘制, 并利用频率特性分析稳态响应的方法。有少量非原则性错误。图表清晰规	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 有一些非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在严重错误。	1 0

	工整。	范,字迹工整。			
课程目标 4:通过课程学习和实验教学,培养学生的实践能力和创新意识。(支撑毕业设计要求 4.3 和 4.4)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),理论依据正确,解题步骤完整,计算结果正确。图表清晰规范,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),理论依据正确,解题步骤欠完整,计算结果正确;或者解题步骤完整,但存在少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),理论依据正确,解题步骤欠完整,存在较多非原则性错误。	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。	1 0
合计					4 0

(注:作业评价视角:态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

2.考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1:认识和掌握自动控制系统的基本组成、基本原理和性能指	能够熟练掌握控制系统的基本概念、	掌握控制系统的基本概念、分类、系统组	基本掌握控制系统的基本概念、分	对控制系统的基本原理,系统响应和性能	1 0

<p>标评价方法; (支撑毕业设计 设计要求 1.4)</p>	<p>分类、系统组成、反馈控制基本原理, 以及一阶系统和二阶系统的脉冲响应、单位阶跃响应, 二阶欠阻尼振荡系统的时域动态性能指标分析等, 回答问题全面、正确。</p>	<p>成、反馈控制基本原理, 以及一阶系统和二阶系统的脉冲响应、单位阶跃响应, 二阶欠阻尼振荡系统的时域动态性能指标分析等, 回答问题比较全面。</p>	<p>类、系统组成、反馈控制基本原理, 以及一阶系统和二阶系统的脉冲响应、单位阶跃响应, 二阶欠阻尼振荡系统的时域动态性能指标分析等, 回答问题不够全面。</p>	<p>指标概念不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。</p>	
<p>课程目标 2: 能够针对机械、电路、机电自动控制系统及其功能单元建立时域、频域数学模型并对模型求解; (支撑毕业设计 设计要求 2.2)</p>	<p>能够正确掌握微分方程模型、传递函数模型的建立、控制系统的方框图描述与化简等。</p>	<p>能够比较准确掌握微分方程模型、传递函数模型的建立、控制系统的方框图描述与化简等。回答问题不够全面或有少量错误。</p>	<p>基本掌握微分方程模型、传递函数模型的建立、控制系统的方框图描述与化简等。不够全面, 或者存在一些错误。</p>	<p>不能够正确识掌握微分方程模型、传递函数模型的建立、控制系统的方框图描述与化简等。错误较多, 或者问题完成度很低。</p>	<p>1 5</p>
<p>课程目标 3: 掌握自动控制系统设计与分析的基本理论和方法, 具备针对典型机电系统进行工</p>	<p>能够熟练掌握频率特性的含义与计算方法,</p>	<p>能够较为准确掌握频率特性的含义与计算方法, Nyquist</p>	<p>回答问题不够全面, 或者同时存在一些错误。</p>	<p>回答问题存在较多错误, 答题正确率低, 或者问题完成</p>	<p>2 0</p>

程设计、计算和分析的能力。(支撑毕业设计要 求 2.2)	Nyquist 图和 Bode 图的绘 制, 并利用频 率特性分析 稳态响应的 方法。	图和 Bode 图 的绘制, 并利 用频率特性分 析稳态响应的 方法。有少量 错误或回答问 题不顾全面。		度很低。	
课程目标 4: 通过课程学 习和实验教学, 培养学 生的实践能力和创新意 识。(支撑毕业设计要 求 4.3 和 4.4)	理论依据正 确, 解题步骤 完整, 计算结 果正确。	理论依据正 确, 解题步骤 不够完整, 或 者计算结果存 在少量错误。	理论依据基 本正确, 解题 步骤不够完 整, 或者计算 结果存在一 些错误。	理论依据错 误, 所用公式 错误, 计算有 严重的错误, 或者问题完成 度很低。	1 5
合计					6 0

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计, 实现对学生应具备的知识、能力和素质的培养。建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系, 说明该课程培养环节对培养要求中相应知识、能力和素质培养的作用。

课程主要环节与培养要求对应关系

	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识, 能将其与数理基础和工程基础等知识相结合, 综合应用于解决复杂机械工程问题。	2.2 能够运用工程科学的基本原理和方法, 对机械设计、制造及其自动化领域/系统的复杂工程问题进行分析 and 表达。	4.3 能够根据实验方案搭建实验系统, 并能安全地开展实验, 正确地采集实验数据。	4.4 能够正确处理实验数据, 对实验结果进行合理分析和解释, 通过综合评价, 给出关于描述与解决复杂工程问题的有效结论。
建立系统的数学模型	H	H	M	M

系统的时间相应分析	H	M	H	H
系统的频率特性分析	H	H	H	H
系统的稳定性和校正	H	H	H	H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制定者：马俊燕

大纲审批人：机械工程学院教学指导委员会

广西大学《热工学基础》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1017003
2. 课程名称（中文）：热工学基础
英文：Thermal Engineering Foundation
3. 课程类别：专业核心课
4. 学分、学时：2 学分，32 学时，其中（课堂授课学时：32 学时；实验学时：0 学时）
5. 先修课程：高等数学、大学物理等
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、测验、讨论

二、课程简介

热工学基础是机械类专业本科生一门重要的专业基础课程。通过本课程的学习，使学生掌握有关物质热力性质、热能有效利用、热能与其它能量转换、导热、对流换热及辐射换热的基本规律，并能正确运用这些规律进行各种热工过程、热力循环及热量传递的分析计算。为学生今后的专业学习储备必要的基础知识，同时培养学生在实际工程中运用基本理论和方法去分析并解决热工问题的能力。

三、课程目标及要求

通过本课程的学习，使学生掌握有关物质热力性质、热能有效利用、热能与其它能量转换、导热、对流换热及辐射换热的基本规律，为学生今后的专业学习储备必要的基础知识，同时培养学生在实际工程中运用基本理论和方法去分析并解决热工问题的能力。课程教学目标如下：

- 1、掌握工程热力学中的基本术语和概念、工质及其状态变化的基本规律，并将其用于热工转换的分析应用中。
- 2、掌握各种典型热力设备的热工转换原理，能够对典型的气体动力循环及制冷循环进行分析。

- 3、掌握热量传递的三种方式(导热、对流和辐射)的基本概念和基本定律。
- 4、能够对常见的导热、对流、辐射换热及传热过程进行定量的计算，并了解其物理机理和特点，进行定性分析；分析典型的传热现象。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级级指标	
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.2 掌握物理、化学等自然科学基础知识并能将其用于解决机械工程问题。 1.3 掌握工程基础知识，并能将其用于解决机械工程问题。	1, 3
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，对机械设计、制造及其自动化领域/系统的复杂工程问题进行识别和描述。	2, 4

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲 课 学 时 (含 研 习)	实践学时				教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)	
				课 程 设 计	实 验	实 训 (含 上)	实 习					其 他 (含 课)
第 1 章	热力学基本概念：热力系统、平衡状态、准平衡过程、可逆过程	2	2	0	0	0	0	0	要求理解与掌握： 1. 状态参数坐标图。2. 功和热量。	功和热量。	掌握	讲授、讨论 (思政)

第 2 章	热力学第一定律	2	2	0	0	0	0	0	1. 掌握热力学第一定律的实质及表达式。2. 掌握气体的热力性质及热力过程, 并能进行功和热量的计算。	气体的热力性质及热力过程功和热量计算。	掌握	讲授、习题
第 2 章	热力学第二定律	2	2	0	0	0	0	0	1. 理解可逆过程和不可逆过程、状态参数熵。2. 掌握熵方程、卡诺定理, 并能对卡诺循环进行分析计算。	区分可逆和不可逆过程, 卡诺循环分析计算。	掌握	讲授、习题
第3、4、5章	气体的流动和压缩	3	3	0	0	0	0	0	1. 掌握一元稳定流动的基本方程、喷管中气流参数变化和喷管截面变化的关系。2. 分析计算气体流经喷管的流速和流量。	喷灌计算。	掌握	讲授、讨论(思政)
第 6 章	蒸汽动力循环	3	3	0	0	0	0	0	1. 掌握蒸汽动力循环过程。2. 了解热电联产循环过程。	蒸汽动力循环过程。	掌握	讲授、习题
第 6 章	制冷循环	3	3	0	0	0	0	0	1. 理解逆向卡诺循环的基本原理。2. 对空气压缩制冷循环进行分析计算。3. 对蒸汽压缩制冷循环进行分析计算。	空气和蒸汽压缩制冷循环分析计算。	掌握	讲授、习题、讨论、测验
第 11 章	导热、对流和热辐射、传热过程及热阻概念。	2	2	0	0	0	0	0	1. 掌握热量传递的三种基本方式; 导热、对流和热辐射的基本概念和初步计算公式。2. 掌握热阻、传热过程和传热系数的概念。	热阻、传热过程和传热系数理解。	掌握	讲授、习题(思政)
第 12 章	稳态热传导	3	3	0	0	0	0	0	1. 理解温度场、温度梯度、傅里叶定律和导热系数、导热微分方程、初始条件与边界条件、肋效率的概念。2.	单层及多层平壁的导热、单层及多层圆筒壁的导热及肋片计算。	掌握	讲授、习题、讨论(思政)

										能进行单层及多层平壁的导热、单层及多层圆筒壁的导热、通过肋端绝热的等截面直肋的导热等的分析计算。			
第 13 章	对流传热	4	4	0	0	0	0	0	0	1. 掌握对流传热的主要影响因素和基本分类、牛顿冷却公式和对流传热系数的主要影响因素、速度边界层和热边界层的概念。 2. 掌握相似原理在对流传热中的应用，能够对单相流体对流传热、相变对流传热进行分析计算。	单相流体对流传热、相变对流传热分析计算。	掌握	讲授、习题、讨论、测验
第 14 章	辐射传热	4	4	0	0	0	0	0	0	1. 理解热辐射的基本概念：黑体、白体、透明体、辐射力与光谱辐射力、定向辐射强度。2. 掌握黑体辐射基本定律：普朗克定律，维恩定律，斯忒藩—玻尔兹曼定律，兰贝特定律。3. 掌握实际固体和液体的辐射特性、黑度、灰体、基尔霍夫定律。4. 掌握角系数的概念、性质、计算；两固体表面组成的封闭系统的辐射换热计算；表面热阻；空间热阻；多表面系统辐射换热的网络法计算；辐射换热的强化与削弱、遮	角系数的概念、性质、计算；多表面系统辐射换热的网络法计算。	掌握	讲授、习题、讨论（思政）

									热板。			
第 15 章	传热过程的分析与计算	4	4	0	0	0	0	0	1. 掌握传热过程及传热系数、临界绝热直径、换热器型式及对数平均温差的概念。2. 能够用平均温差法进行换热器的热计算。	平均温差法进行换热器的热计算	掌握	讲授、自学、习题

六、其他教学的实施要求

(一) 课堂讲授

1、采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力创新意识，引导学生主动通过实践和自学获得知识。

2、在教学过程中采用 CAI 课件、传统板书、教具等相结合，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。针对学生的具体情况，也可采取翻转课堂等不同的教学模式，以加强学生能力的培养。

3、课内教学和课外辅导答疑相结合，根据作业完成情况，了解学生对知识的掌握程度安排课外辅导答疑。

4、充分利用网络和多媒体资源，与课堂教学同步，丰富教学资源，加大课程信息量。使课堂教学更加灵活。

(二) 平时作业

1、平时作业包括课后作业和随堂测验等。每一次课后布置相应内容的练习，一般 2-4 题左右，同时根据教学阶段设置随堂测验。

2、学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或平时有与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者，可在期末计算总分时酌情给予平时成绩加分奖励。

3、无故旷课超过总学时 1/3 则不得参与课程考试，旷课、迟到、早退、请假在课程学习考勤项扣相应分。

(三) 课程思政

章节	教学内容	主要课程思政内容
第 1 章	热力学基本概念：热力系统、平衡状态、准平衡过程、可逆过程	结合与热工学基础相关的国家重大工程和高技术案例引出本课程，如青藏铁路采用重力热管来解决永久冻土

		的关键难题等，自然地引出国家科学技术的先进和国家的繁荣昌盛，从而让学生树立爱国情怀，增强民族自豪感，引导学生对国家惠民政策、先进技术、核心价值观的认同。
第3、4、5章	气体的流动和压缩	结合火箭飞行原理，引出我国在航天航空及导弹方面的强大地位，增强民族自豪感。
第 11 章	导热、对流和热辐射、传热过程及热阻概念。	神州飞船采用先进的隔热技术来保证飞船返回舱宇航员的生命安全，让学生树立爱国情怀，引导学生对先进技术、核心价值观的认同。
第 12 章	稳态热传导	讲述导热问题时，引入学生比较感兴趣的实际生活中的例子来进行讲解，如手机、电脑的散热问题，在高速运行状态下，手机和笔记本电脑的温度急剧上升，使得其工作性能大幅度下降，甚至会损坏设备。进而提问学生如何从导热的角度来解决手机和电脑的散热问题？通过华为手机采用的世界前沿散热技术来说明增强散热的方法。引导学生思考一些在知识层面之上更高层面的问题，同时培养学生的社会使命感、价值感，增加学生们的爱国情怀。
第 13 章	对流传热	在教学过程中利用同学们身边感兴趣的实例加以引导，如夏天为什么吹风扇感到凉快？空调是如何利用相变进行传热的？格力空调怎么做到每晚只要一度电？烧水和炒菜的锅为什么要经常清理灰垢和水垢？家里的暖气片为什么安装在房间的下部？

		<p>通过学生的思考回答来激发学生的学习兴趣，提高学生的学习积极性。通过深入浅出的讲解，运用所讲述的理论来分析问题解决问题，从而激发学生的求知欲望和探索精神。</p>
--	--	---

七、教材选用及推荐参考书

（一）选用教材

1. 卢改林等编著《热工基础及流体力学》，中国水利水电出版社，2018.6 第二版。

（二）推荐参考书

1. 张学学等编著《热工基础》，高等教育出版社，2015.4 第三版。
2. 郑宏飞等编著《热力学与传热学基础》，科学出版社，2016.3。
3. 陶文铨等编著《传热学》，高等教育出版社，2019.7 第五版。
4. 周筠清等编著《传热学》，冶金工业出版社，1998。
5. 霍尔曼等编著《传热学》，人民教育出版社，1999。
6. 王秋旺等编著《传热学重点难点典型题精解》，西安交通大学出版社，2000。
7. 沈维道等编著《工程热力学》，高等教育出版社，2016 第五版。
8. 陶文铨等编著《工程热力学》，武汉理工大学出版社，2001。
9. 吴孟余等编著《工程热力学》，上海交通大学出版社，2000。

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*40%+期末考试成绩*60%。成绩具体构成如下：

（一）课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业、测验	30%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算测验次数及全部作业的平均成绩再按 30%计入总成绩。	1、2、3、4
	考勤	10%	按 10%计入课程总成绩。	
期末考试 60%	期末考试卷面成绩	60%	以卷面成绩 60%计入课程总成绩。考试题型为：单选题、填空题、简答题、分析题和计算题等。	1、2、3、4

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求/课程基本 本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1:掌握工程热力学中的基本术语和概念、工质及其状态变化的基本规律,并将其用于热工转换的分析应用中。(支撑毕业设计要求 1.2、1.3)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷);能够理解并正确运用热力学基本定律、工质及其状态变化的基本规律进行功和热量的分析计算。分析思路清晰	独立完成并按时提交作业(或测验答卷);能够理解并运用热力学基本定律、工质及其状态变化的基本规律进行功和热量的分析计算。分析思路清楚,有少量非原则性错	独立完成并按时提交作业(或测验答卷);能够理解热力学基本定律、工质及其状态变化的基本规律,但在进行功和热量的分析计算时有较多非原则性	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。	5

	楚，结论正确；图表清晰规范，字迹工整。	误；图表清晰规范，字迹工整。	错误。		
课程目标 2:掌握各种典型热力设备的热工转换原理，能够对典型的气体动力循环及制冷循环进行分析求解。(支撑毕业设计要求 2.1)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，能够正确理解掌握活塞式内燃机的混合加热循环、卡诺循环、空气压缩制冷循环的模型，并分析计算。分析思路清楚，结论正确；图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，能够正确理解掌握活塞式内燃机的混合加热循环、卡诺循环、空气压缩制冷循环的模型，并分析计算。分析思路清楚，有少量非原则性错误；图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，基本理解活塞式内燃机的混合加热循环、卡诺循环、空气压缩制冷循环的模型，分析求解基本正确，有较多非原则性错误。	抄袭作业，或者不按时提交作业(测验答卷)；或者存在严重错误。	10
课程目标 3:掌握热量传递的三种方式(导热、对流和辐射)的基本概念和基本定律。(支撑毕业设计要求 1.2、1.3)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，能够正确理解并运用热量传递的三种方式及其原理	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，能够理解并运用热量传递的三种方式及其原理，能进行简单的	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，能够理解热量传递的三种方式及其原理，对其运	抄袭作业，或者不按时提交作业(或测验答卷)；或者存在严重错误。	5

	及热阻的概念，能进行简单的传热量及热阻的分析计算。分析思路清楚，结论正确；图表清晰规范，字迹工整。	传热量及热阻的分析计算。分析思路清楚，有少量非原则性错误；图表清晰规范，字迹工整。	用基本正确，有较多非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。		
课程目标 4: 能够对常见的导热、对流、辐射换热及传热过程进行定量的计算，并了解其物理机理和特点，进行定性分析；对典型的传热现象能进行分析求解。 (支撑毕业设计 requirements 2.1)	独立完成并按时提交作业（或测验答卷），能够正确理解掌握导热、对流、辐射换热的模型，并能对传热过程进行定量的分析计算。分析思路清楚，结论正确；图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业（或测验答卷），能够理解掌握导热、对流、辐射换热的模型，并能对传热过程进行定量的分析计算。分析思路清楚，有少量非原则性错误；图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业（或测验答卷），基本能理解导热、对流、辐射换热的模型，并能对传热过程进行分析计算，存在较多非原则性错误。	抄袭作业，或者不按时提交作业（或测验答卷）；或者存在严重错误。	10

2. 考试成绩评价标准

考试成绩评价标准

教学目标要求/课程基 本要求	评价标准				权 重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<p>课程目标 1:掌握工程热力学中的基本术语和概念、工质及其状态变化的基本规律,并将其用于热工转换的分析应用中。(支撑毕业设计要求 1.2、1.3)</p>	<p>独立完成并按时提交考卷;能够理解并正确运用热力学基本定律、工质及其状态变化的基本规律进行功和热量的分析计算。分析思路清楚,结论正确;图表清晰规范,字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交考卷;能够理解并运用热力学基本定律、工质及其状态变化的基本规律进行功和热量的分析计算。分析思路清楚,有少量非原则性错误;图表清晰规范,字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交考卷;能够理解热力学基本定律、工质及其状态变化的基本规律,但在进行功和热量的分析计算时有较多非原则性错误。</p>	<p>存在抄袭行为;或者存在严重错误。</p>	10
<p>课程目标 2:掌握各种典型热力设备的热工转换原理,能够对典型的气体动力循环及制冷循环进行分析,理解掌握相应的数学模型并求解。(支撑毕业设计要求 2.1)</p>	<p>独立完成并按时提交考卷,能够正确理解及掌握活塞式内燃机的混合加热循环、卡诺循环、空气压缩制冷循环的模型,并分析计算。分析</p>	<p>独立完成并按时提交考卷,能够正确理解及掌握活塞式内燃机的混合加热循环、卡诺循环、空气压缩制冷循环的模型,并分析计算。分析思路清楚,有少量非原则性错</p>	<p>独立完成并按时提交考卷,能理解活塞式内燃机的混合加热循环、卡诺循环、空气压缩制冷循环的模型。分析求解基本正确,有较多非原则</p>	<p>存在抄袭行为;或者存在严重错误。</p>	20

	思路清楚，结论正确；图表清晰规范，字迹工整。	误；图表清晰规范，字迹工整。	性错误。		
课程目标 3:掌握热量传递的三种方式(导热、对流和辐射)的基本概念和基本定律。(支撑毕业设计要求 1.2、1.3)	独立完成并按时提交考卷，能够正确理解并运用热量传递的三种方式及其原理及热阻的概念，能进行简单的传热量及热阻的分析计算。分析思路清楚，结论正确；图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交考卷，能够理解并运用热量传递的三种方式及其原理，能进行简单的传热量及热阻的分析计算。分析思路清楚，有少量非原则性错误；图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交考卷，能够理解热量传递的三种方式及其原理，对其运用基本正确，有较多非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。	存在抄袭行为；或者存在严重错误。	10
课程目标 4:能够对常见的导热、对流、辐射换热及传热过程进行定量的计算，并了解其物理机理和特点，进行定性分析；对典型的传热现象能进行分析，理解掌握相应的数学模型并求	独立完成并按时提交考卷，能够正确理解及掌握导热、对流、辐射换热的模型，并能对传热	独立完成并按时提交考卷，能够理解及掌握导热、对流、辐射换热的模型，并能对传热过程进行定量的分析	独立完成并按时提交考卷，基本能理解导热、对流、辐射换热的模型，并能对传热过程进	存在抄袭行为；或者存在严重错误。	20

解。(支撑毕业设计要 求 2.1)	过程进行定量的分析计算。分析思路清楚, 结论正确; 图表清晰规范, 字迹工整。	计算。分析思路清楚, 有少量非原则性错误; 图表清晰规范, 字迹工整。	行分析计算, 存在较多非原则性错误。		
----------------------	---	-------------------------------------	--------------------	--	--

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计, 实现对学生应具备的知识、能力和素质的培养。建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系, 说明该课程培养环节对培养要求中相应知识、能力和素质培养的作用。

课程主要环节与培养要求对应关系

	掌握工程热力学中的基本术语和概念、工质及其状态变化的基本规律, 并将其用于热工转换的分析应用中。	掌握各种典型热力设备的热工转换原理, 能够对典型的气体动力循环及制冷循环进行分析。	掌握热量传递的三种方式(导热、对流和辐射)的基本概念和基本定律。	能够对常见的导热、对流、辐射换热及传热过程进行定量的计算, 并了解其物理机理和特点, 进行定性分析; 分析典型的传
热力学基本概念: 热力系统、平衡状态、准平衡过程、可逆过程	H	M	L	L
热力学第一定律	H	M	L	L

热力学第二定律	H	M	L	L
气体的流动和压缩	H	H	L	L
蒸汽动力循环	H	H	L	L
制冷循环	H	H	L	L
导热、对流和热辐射、 传热过程及热阻概念。	L	L	H	H
稳态热传导	L	L	H	H
对流传热	L	L	H	H
辐射传热	L	L	H	H
传热过程的分析与计算	L	L	H	H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲修定者：李昌铮

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《传感与测试技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010188
2. 课程名称（中文）：传感与测试技术
英文：Sensor and Testing Technique
3. 课程类别：专业核心课
4. 学分、学时：32 学时，2 学分
5. 先修课程：工程数学，电工电子学，控制理论与技术
6. 适用学科专业：机械电子工程
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论

二、课程简介

“传感与测试技术”课程是机械电子工程专业本科生的学科基础课。该课程将系统地介绍信号时域和频域的分析方法，测试装置静态、动态特性的评价方法和不失真测试条件，常用传感器及测量电路的工作原理和性能，计算机辅助测试系统，常见机械工程参量测试方法等方面的理论和知识。

三、课程目标及要求

通过本课程的学习，使学生掌握传感和测试技术的基本原理，能合理地选用测试装置并理解静、动态测量等基本特性，具备工程技术领域测试技术应用的基本能力，并能综合利用测试技术基础知识和技能来分析和解决工程实际问题的能力。课程教学目标如下：

课程目标 1：掌握信号的时域和频域分析方法，建立明确的信号的频谱概念。

课程目标 2、掌握频谱分析和相关分析的基本原理和方法，掌握功率谱分析原理。

课程目标 3、掌握测试系统基本特性的评价方法和不失真测试条件，并能正确运用

于测试装置的分析 and 选择。

课程目标 4、掌握常用传感器、信号调理电路的工作原理和性能，并能合理选用。

课程目标 5、掌握动态测试理论和方法，能进行机械工程常见参量的测试工作，具备综合利用测试技术基础知识和技能来分析和解决工程实际问题的能力。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机电产品开发和智能制造工程复杂工程问题。	1, 2, 3, 4
2. 问题分析：具有问题识别、系统表达、模型建立、文献研究以获得有效结论等分析复杂机械工程问题的能力。	2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的科学原理和方法，对机电产品开发和智能制造过程中复杂工程问题进行识别、准确表达和清晰描述。	1, 2, 3

<p>4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>4.3 安全开展实验，采集实验数据，采用科学方法对实验结果进行分析、解释和综合评价，给出描述与解决复杂工程问题的有效结论。</p>	<p>4, 5</p>
---	--	-------------

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 (含上机)	实习	其他 (含课外自主实践)				
第1章 绪论	1. 课程的意义; 2. 测试方法的分类与系统组成。	2	2						☆ ☆	●	要求一般理解和掌握的内容: 1. 测试技术的研究内容和性质; 2. 测试系统的组成及特点; 3. 测试技术的工程应用和发展。	讲授(思政)
第2章 信号分析	1. 信号的表示与分类; 2. 时域分析, 频谱分析。	10	10						☆ ☆	●	1. 了解信号的分类; 2. 熟练掌握周期信号的频域分析; 3. 熟练掌握非周期信号的频域分析; 4. 了解随机信号的基本概念; 5. 掌握幅值域的分析方法; 6. 掌握相关分析方法; 7. 掌握功率谱密度分析方法;	讲授(思政)
第3章 测试系统的基本特性	1. 测试系统的静态特性; 2. 系统的动态测量误差。	4	4						☆ ☆	●	1. 了解测试系统的组成和基本特性; 2. 熟练掌握测试系统的静态特性; 3. 熟练掌握测试系统的动态特性; 4. 掌握测试系统不失真测试条件; 5. 掌握测试系统的特性参数的测定方法; 6. 测试系统的负载效应和干扰。	讲授(思政)

第4章 常用传 感器原 理及测 量电路	1. 常用传感器原理 及调理电路; 2. 测量电路的原理 以及电桥的和差特 性。	10	10						☆ ☆	● ●	1. 了解传感器的基本概念和分类; 2. 掌握常用传感器(电阻式、电感式、 电容式、压电式、磁电式传感器等) 的变换原理及应用; 3. 了解新型传感器变换原理及应用; 4. 掌握电桥、信号调制与解调、滤波 器的工作原理及应用;	讲授
第5章 计算机 测试技 术	1. 数据采集技术; 2. 智能仪器; 3. 虚拟仪器。	2	2								1. 掌握数据采集技术 2. 了解智能仪器 3. 了解虚拟仪器	讲授(思 政)
第6章 测试系 统设计	1. 测试系统设计的基本 原则; 2. 信号的放大与滤波 环节设计。	2	2						☆ ☆	●	1. 掌握测试系统设计的基本原则 2. 了解测试系统的精度设计 3. 掌握信号的放大与滤波环节设计 4. 了解测试系统的抗干扰设计	讲授
第7章 典型测 试系统 设计实 例	1. 应变测量案例; 2. 温度测量案例; 3. 位移测量案例。								☆ ☆ ☆	●	1. 了解应变测量案例 2. 了解温度测量案例 3. 了解位移测量案例 4. 了解噪声测量案例 5. 了解结构模态分析案例 6. 了解旋转机械的网络化检测诊断	讲授(思 政)

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授：

本课程所涉及面比较广，不强调面面俱到，教学上利用多媒体教学，提高课堂信息量，通过课堂讲授方法结合图片、动画视频和习题练习等多种方式让学生掌握传感和测试技术的基本原理以及测试装置的静动态特性，使用工程实际案例分析让学生具备工程技术领域测试技术应用的基本能力，并能综合利用测试技术基础知识和技能来分析和解决工程实际问题的能力。采用课堂讨论和小组汇报的方式让学生主动思考测试理论应用的方方面面以提高对原理的深入探究兴趣。

2、课程思政：

实现智能制造，是提升中国制造水平的必经之路，也是机械工程领域广大学子的社会重任。课程讲授和讨论的内容，可从问题分析、使用现代前沿技术与工具、培养自主学习与创新意识等不同角度挖掘课程中的思政元素；在专业知识传授的同时，激发学生对前沿技术的兴趣，培养大学生正确的价值观和爱国情怀。

七、教材选用及推荐参考书

- [1]. 陈花玲. 机械工程测试技术. 机械工业出版社. 2018 年 4 月.
- [2]. 黄惟公, 曾盛绰. 机械工程测试技术与信号分析. 重庆大学出版社, 2002 年 1 月
- [3]. 黄长艺. 机械工程测量与试验技术. 机械工业出版社, 2009 年 6 月

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

1. 根据课程类型、课程性质、课程内容及特点，确定适合的考核内容、考核方式及成绩评定。考核内容重点考核学生获取知识的能力、应用所学知识分析问题和解决问题能力、实践动手能力和创新能力等；

2. 考核方法：考试/考查

提倡淡化一次考试、注重全过程的理念，考核方式采用多种形式（笔试、口试、答辩、测验、论文等）、多个阶段（平时测试、作业测评、课外阅读、社会实践、期末考试等）、多种类型（作品、课堂实训、课堂讨论、社会调查、竞赛等）等全过程的考核；成绩评定加大过程考核及阶段性考核成绩比例（原则上 $\geq 40\%$ ），减少期末成绩的占分比例。

本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*40%+期末考试成绩*60%。成绩具体构成如下：

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业、考勤	20%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算考勤次数及全部作业的平均成绩再按 20% 计入总成绩。	1、2、3、4
	测验	10%	按 10%计入课程总成绩。	3、4
	小组研讨及汇报	10%	按 10%计入课程总成绩。	1、2、3、4、5

期末考试 60%	期末考试 卷面成绩	60%	<p>主要考核测试技术的基本概念，基本理论和有关设计计算方法。以卷面成绩 60%计入课程总成绩。考试题型为：单选题、多选题、简答题、计算题、综合分析题等。</p> <p>其中，对应教学目标 1 的试题占 10%，对应教学目标 2 的试题占 15%，对应教学目标 3 的试题占 10%。对应教学目标 4 的试题占 15%。对应教学目标 5 的试题占 10%。</p>	1、2、3、4、5
-------------	--------------	-----	--	-----------

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握信号的时域和频域分析方法, 建立明确的信号的频谱概念。(支撑毕业要求 1.4)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 能够正确了解信号的分类; 熟练掌握周期信号和非周期信号的频域分析, 画出频谱图等, 分析思路清楚, 结论正确。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 正确了解信号的分类; 熟练掌握周期信号和非周期信号的频域分析, 画出频谱图等, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 理论依据基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷), 或者存在原则性错误。	10
课程目标 2: 掌握频谱分析和相关分析的基本原理和方法, 掌握功率谱	独立完成并按时提交作业(或测验答	独立完成并按时提交作业(或测验答	独立完成并按时提交作业(或测验答	抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验	6

分析原理。(支撑毕业要求 1.4)	卷), 掌握幅值域的分析方法; 掌握相关分析方法; 掌握功率谱密度分析方法; 图表清晰规范, 字迹工整。	卷), 掌握幅值域的分析方法; 掌握相关分析方法; 掌握功率谱密度分析方法; 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	卷), 掌握幅值域的分析方法; 掌握相关分析方法; 掌握功率谱密度分析方法基本正确, 有一些非原则性错误。	答卷); 或者存在严重错误。	
课程目标 3: 掌握测试系统基本特性的评价方法和不失真测试条件, 并能正确运用于测试装置的分析 and 选择。(支撑毕业要求 2.2)	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 了解测试系统的组成和基本特性和参数的测定方法; 熟练掌握测试系统的静态特性和动态特性、不失真测试条件及其负载效应和干扰。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 了解测试系统的组成和基本特性和参数的测定方法; 掌握测试系统的静态特性和动态特性、不失真测试条件及其负载效应和干扰。有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 了解测试系统的组成和基本特性和参数的测定方法; 基本掌握测试系统的静态特性和动态特性、不失真测试条件及其负载效应和干扰。有一些非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在严重错误。	1 0
课程目标 4: 掌握常用传感器、信号调理电路的工作原理和性能, 并能合理选用。(支撑毕业要求 2.2)	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 了解传感器的基本概念和分类; 掌握常用和新型传感器的变换原理及应用; 掌握电桥、信号调制与解调、滤	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 了解传感器的基本概念和分类; 掌握常用和新型传感器的变换原理及应用; 基本掌握电桥、信号调制与解调、滤波器的	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 了解传感器的基本概念和分类; 基本掌握常用和新型传感器的变换原理及应用; 基本掌握电桥、信号调制	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在严重错误。	1 0

	波器的工作原理及应用。理论依据正确, 解题步骤完整, 计算结果正确。图表清晰规范, 字迹工整。	工作原理及应用理论依据正确, 解题步骤欠完整, 计算结果正确; 或者解题步骤完整, 但存在少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	与解调、滤波器的工作原理及应用理论依据正确, 解题步骤欠完整, 存在较多非原则性错误。		
课程目标 5: 掌握动态测试理论和方法, 能进行机械工程常见参量的测试工作, 具备综合利用测试技术基础知识和技能来分析和解决工程实际问题的能力。(支撑毕业设计的要求 4.4)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 掌握计算机辅助测试系统的原理和方法, 掌握常用参量的工程测试方法。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 掌握计算机辅助测试系统的原理和方法, 掌握常用参量的工程测试方法。但存在少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 掌握计算机辅助测试系统的原理和方法, 掌握常用参量的工程测试方法。但存在较多非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷); 或者存在严重错误。	4
合计					40

(注: 作业评价视角: 态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

2. 考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	

课程目标 1: 掌握信号的时域和频域分析方法, 建立明确的信号的频谱概念。(支撑毕业要求 1.4)	能够正确了解信号的分类; 熟练掌握周期信号和非周期信号的频域分析, 画出频谱图等, 回答问题全面、正确。	能够正确了解信号的分类; 掌握周期信号和非周期信号的频域分析, 了解如何画出频谱图等, 回答问题比较全面。	能够正确了解信号的分类; 基本掌握周期信号和非周期信号的频域分析, 了解如何画出频谱图等, 回答问题不够全面。	对信号分类不明确, 频谱概念不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	1 2
课程目标 2: 掌握频谱分析和相关分析的基本原理和方法, 掌握功率谱分析原理。(支撑毕业要求 1.4)	掌握幅值域的分析方法; 掌握相关分析方法; 掌握功率谱密度分析方法	能够比较准确的掌握幅值域的分析方法, 相关分析方法, 功率谱密度分析方法; 回答问题不够全面或有少量错误。	掌握幅值域的分析方法, 相关分析方法, 功率谱密度分析方法, 但不够全面, 或者同时存在一些错误。	不能够正确掌握幅值域的分析方法, 相关分析方法, 功率谱密度分析方法; 错误较多, 或者问题完成度很低。	9
课程目标 3: 掌握测试系统基本特性的评价方法和不失真测试条件, 并能正确运用于测试装置的分析 and 选择。(支撑毕业要求 2.2)	能够正确分析了解测试系统的组成和基本特性和参数的测定方法; 熟练掌握测试系统的静态特性和动态特性、不失真测试条件及其负载效应和干扰。	能够较为准确分析了解测试系统的组成和基本特性和参数的测定方法, 掌握测试系统的静态特性和动态特性、不失真测试条件及其负载效应和干扰。有少量错误或回答问题不顾全面。	回答问题不够全面, 或者同时存在一些错误。	回答问题存在较多错误, 答题正确率低, 或者问题完成度很低。	1 2
课程目标 4: 掌握常用传感器、信号调理电路的工作原理和性能, 并能合理选用。(支撑毕业要求 2.2)	了解传感器的基本概念和分类; 掌握常用和新型传感器的变换原理及应用; 掌握电桥、信号调制	理论依据正确, 解题步骤不够完整, 或者计算结果存在少量错误。	理论依据基本正确, 解题步骤不够完整, 或者计算结果存在一些错误。	理论依据错误, 所用公式错误, 计算有严重的错误, 或者问题完成度很低。	1 5

	与解调、滤波器的工作原理及应用。理论依据正确，解题步骤完整，计算结果正确。				
课程目标 5: 掌握动态测试理论和方法，能进行机械工程常见参量的测试工作，具备综合利用测试技术基础知识和技能来分析和解决工程实际问题的能力。(支撑毕业设计的要求 4.4)	熟练掌握计算机辅助测试系统的原理和方法，常用参量的工程测试方法。	较好掌握计算机辅助测试系统的原理和方法，常用参量的工程测试方法。存在少量错误。	基本掌握计算机辅助测试系统的原理和方法，常用参量的工程测试方法。存在一些错误。	不能掌握计算机辅助测试系统的原理和方法，常用参量的工程测试方法。问题完成度及正确率很低。	1 2
合计					6 0

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计，实现对学生应具备的知识、能力和素质的培养。建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系，说明该课程培养环节对培养要求中相应知识、能力和素质培养的作用。

课程主要环节与培养要求对应关系

	1.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机电产品开发和智能制造工程复杂工程问题。	2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的科学原理和方法，对机电产品开发和智能制造过程中复杂工程问题进行识别、准确表达和清晰描述。	4.3 安全开展实验，采集实验数据，采用科学方法对实验结果进行分析、解释和综合评价，给出描述与解决复杂工程问题的有效结论。
信号的时域和频域分析方法	H	H	M
测试系统基本特性	H	M	H

常用传感器的工作原理和调理电路	M	H	H
机械工程常见参量的测量方法	M	H	H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制定者：马俊燕

大纲审批人：机械工程学院教学指导委员会

广西大学《液压传动》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1012663
2. 课程名称（中文）：液压传动
英文：Hydraulic Transmission
3. 课程类别：专业核心课
4. 学分、学时：32 学分，2 学时
5. 先修课程：高等数学、机械制图、理论力学、材料力学、控制工程、机械设计
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、测验、实验

二、课程简介

液压传动技术被广泛应用于各行各业的机电装备中，“液压传动”课是机械类专业的核心课程之一。该课程包括液压传动的基本理论，液压元件的工作原理、工作特性与应用，典型液压基本回路的组成、工作原理、工作特性和用途，典型的液压系统工作原理和性能分析，液压系统设计的步骤和方法等。

三、课程目标及要求

液压传动是工科机械类专业的一门综合性、实践性很强的技术基础核心课，通过本课程的学习，使学生掌握液压流体力学的基本理论和知识；掌握液压元件的工作原理、工作特性与应用；掌握典型液压基本回路的组成、工作原理、工作特性和适用场合；掌握典型的液压系统工作原理和性能分析的方法，具备一定的液压系统设计和分析能力，为学习后续专业课程学习和解决工程实际问题、开展科学研究打下坚实基础。

课程教学目标如下：

- 1、掌握和理解液压传动和液压流体力学的基础理论和知识，能够正确分析液压传动过程中压力、流量的形成与控制，能量转换方式，能量损失与控制，液压冲击和气穴现象产生的原因和抑制措施。

- 2、掌握典型液压元件的符号表达、结构特点、工作原理、工作特性及应用。
- 3、掌握液压基本回路的工作原理、工作特性和应用。
- 4、具备液压元件和液压回路在特定工作条件下的压力、流量、速度、承载能力、功率、效率等参数的计算和分析能力。
- 5、掌握典型液压传动系统的工作原理分析方法，能够正确说明实现设备各个动作的液压油路，组成系统的基本回路及优缺点，各液压元件在系统中的作用等，初步具备分析和优化液压传动系统的能力。
- 6、具备初步的液压系统设计能力，能综合运用液压基础理论、静力学、动力学等知识对所设计的液压系统进行分析和表达。
- 7、通过课程学习和实验教学，使学生掌握设计、实施液压实验并进行实验研究的能力。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识，能将其与数理基础和工程基础等知识相结	1, 2, 3, 4, 5

	合，综合应用于解决复杂机械工程问题。	
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.2 能够运用工程科学的基本原理和方法，对机械设计、制造及其自动化领域/系统的复杂工程问题进行分析 and 表达。	6
4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.3 能够根据实验方案搭建实验系统，并能安全地开展实验，正确地采集和分析实验数据。	7

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

	教学内容	总	讲	实践学时			教学应达到的	教学方案设
--	------	---	---	------	--	--	--------	-------

章节		学时	课 学 时 (含研 讨)	课 程 设 计	实 验	线 上 学 习 及 其 他 课 外 自 学	教学重点	教学难点	学习效果	计(含教学 方法、教学 手段)
第 1 章	第一章绪论 1-1 液压传动的发展概况 1-2 液压传动的工作原理及其组成部分 1-3 液压传动的控制方式 1-4 液压传动的特点 1-5 液压传动在机械工业在的应用	4	2			2	液压传动的原理和系统组成。	液压传动系统油路图的讲解。	1.掌握液压传动的概念和基本工作原理; 2.掌握液压系统的组成和液压传动的特点; 3.了解液压元件符号的国家标准。	多媒体课件讲解,对课程内容概况、学科现状、前沿和方向进行充分介绍,激发学生学习兴趣和建设液压强国的志向。(思政)
第 2 章	第二章液压油 2-1 液压油的特性和选择 2-2 液压油的污染及其控制 (自学)	4	2			2	油液可压缩性、体积弹性模量、粘性、液压油的选用原则。	对体积弹性模量和粘性的理解和应用。	1.熟练掌握的重点内容有:液压油液的可压缩性;粘性;液压油液的选用原则。 2.要求一般理解与掌握的内容有:液压油液的种类,液压油液的污染及控制。	运用多媒体课件结合板书讲解,授课时应多与实际相结合,结合石油资源发展现状,引发学生对液压传动可持续发展问题的思考。(思政)
第 3 章	第三章 液压流体力学基础 3-1 液体静力学 3-2 液体动力学 3-3 管道中的液流特性	8	4			4	液压流体力学基本概念和公式。	三大方程及孔口和缝隙液流公式的理解和应用。	1.熟练掌握的重点内容有:液体静力学和动力学的基本概念(压力、流量、过流断面、流速、流态、雷诺数、压力损	运用多媒体课件结合板书讲解,授课时应多与实际相结合,结合能量损失、泄漏等问题,引发学生对节能和工程

	3-4 孔口和缝隙液流 3-5 气穴现象 3-6 液压冲击								失), 连续方程, 伯努利方程, 动量方程, 孔口流量, 缝隙液流。 2. 要求理解的内容有: 气穴现象, 液压冲击。	伦理等问题的思考。(思政)
第 4 章	第四章 液压泵和液压马达 4-1 概述 4-2 齿轮泵 4-3 叶片泵 4-4 柱塞泵 4-5 液压马达 4-6 摆动液压马达 4-7 液压泵中的气穴现象 4-8 液压泵的噪声 4-9 液压泵的选用	14	6		2	6	泵、马达的结构组成、工作原理、参数计算。	泵/马达的工作原理及特点。	1. 了解液压泵的分类, 理解容积式泵的工作原理; 2. 了解齿轮泵、叶片泵、柱塞泵的结构, 掌握其工作原理、性能特点和选用原则; 3. 掌握液压泵性能参数的相关计算。 4. 掌握液压马达的分类和性能参数的相关计算。	运用多媒体课件结合板书讲解, 通过实验和课外线上学习加强对复杂泵和马达结构的认识。结合高压柱塞泵自主研发的关键技术, 引发学生对如何破解高端装备基础件卡脖子工程等问题的思考。(思政)
第 5 章	第五章 液压缸 5-1 液压缸的类型和特点 5-2 液压缸的典型结构和组成 5-3 液压缸的设计和计算	4	2			2	液压缸的分类及工作参数计算。	差动缸的工作原理。	1. 了解常用液压缸的结构类型; 2. 掌握液压缸的工作参数计算; 3. 了解活塞缸的结构组成和设计要点。	运用多媒体课件结合板书讲解, 授课时应多与实际相结合。
第 6 章	第六章 液压阀 6-1 概述 6-2 液压阀上的共性问题	14	6		2	6	液压阀的结构组成、工作原理、应用。	液压阀在液压系统中的作用与实现条件。	1. 了解常见方向阀、压力阀和流量阀的结构; 2. 掌握手动式(开关式)液压	运用多媒体课件结合板书讲解, 通过实验加深对液压阀复杂

	6-3 方向控制阀 6-4 压力控制阀 6-5 流量控制阀 6-6 电液伺服阀 6-7 电液比例阀 6-8 电液数字阀 6-9 叠加阀和二通插装阀								阀的工作原理、图形符号、性能特点及应用; 3. 了解叠加阀、插装阀、比例阀和伺服阀的结构与工作原理。	结构及工作原理的理解, 指导学生通过课外线上学习加深对液压阀作用的理解。结合伺服阀等精密液压件的制造工艺, 弘扬工匠精神。(思政)
第 7 章	第七章 液压辅助元件	0	0						了解液压辅助元件的符号、工作原理和作用	自学
第 8 章	第八章 调速回路 8-1 概述 8-2 节流调速回路 8-3 容积调速回路 8-4 容积节流调速回路 8-5 三类调速回路的比较和选用	10	4		2	4	调速回路的组成、性能计算和分析。	三类调速回路的比较分析和应用。	1.掌握三类调速回路的分类、油路结构、工作原理和参数计算。 2.正确分析回路中液压元件的作用。	运用多媒体课件结合板书讲解, 通过实验加深对三类调速回路的认识和理解。结合回路效率的分析, 引发学生对节能和可持续发展问题的思考。(思政)
第 9 章	第九章其他基本回路 9-1 概述 9-2压力回路 9-3快速运动和速度换接回路 9-4 换向回路和锁紧回路 9-5 多缸动作	6	2		2	2	回路的组成及工作原理。	回路中液压元件的作用分析。	3. 掌握液压基本回路的概念和类型; 4. 掌握常见基本回路的组成、工作原理、特点与应用场合。 5. 正确分析回路中液压元件的作用。	运用多媒体课件结合板书讲解, 授课时应多与工程实际相结合。

	回路										
第 10 章	第十章 典型液压系统 10-1组合机床动力滑台液压系统 10-2万能外圆磨床液压系统 10-3液压机液压系统 10-4汽车起重机液压系统 10-5 电液比例控制系统	3	3							1.掌握阅读和分析复杂液压系统的步骤和方法; 2.掌握液压系统的读图和分析能力,能正确分析执行机构个动作的油路、识别组成系统是基本回路和系统中各液压元件的作用。	运用多媒体课件结合板书重点讲解1-2个典型系统,授课时应多与工程实际相结合;其余系统学生自学为主。
第 11 章	第十一章 液压系统设计计算 11-1液压系统的设计步骤和设计计算内容; 11-2液压系统设计计算实例。	14	1	10		3	液压系统的设计步骤和设计计算内容。	知识的综合应用。		1.掌握液压系统的设计步骤和设计计算内容; 2.具备一定的液压系统设计计算能力。	自学、讨论
实验	11、实验 (1) 液压泵性能实验; (2) 溢流阀性能实验; (3) 调速回路性能实验; (4) 基本回路设计实验。	6				6				1. 加深对液压泵、溢流阀性能特点的理解; 2. 通过液压回路的自行设计、组装、测试、分析,培养学生研究能力。	实验指导。强调安全性;强调独立思考,实事求是;强调精益求精、工匠精神;注重引导学生开展团队协作和项目管理。(思政)

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授:

本课程的特点是综合性、实践性较强，强调液压传动与先修课程知识的融会贯通，互相交叉，处理好理论与实际应用的关系；重点介绍基本理论和分析问题的思路，引入工程应用案例，加强分析和解决实际问题的能力及工程应用素质的培养。

教学内容安排顺序是系统→元件→系统。具体内容的讲授顺序是从液压系统实例出发，讲授液体在液压传动系统中的运动规律，再介绍组成系统的泵、阀、缸（马达）等各种液压元件，然后讲授根据实际需求由元件组成的基本回路，最后再回到液压系统上。采用启发式，讨论式，研究式的教学方法调动学生学习的积极性，培养学生分析和解决问题的能力。

2、作业及测验：

教师通过课堂教学、平时作业、测验、课程设计等环节，使学生掌握液压传动的基本理论和技术，培养学生运用基础理论解决工程问题的能力。

平时作业安排：

第一章，1次，1~2题

第二章，1次，1~2题

第三章，2次，3~4题

第四章，2次，3~4题

第五章，1次，1~2题

第六章，2次，3~4题

第八章，1次，2~3题

第九章，1次，2~3题

第十章，1次，1~2题

第十一章，1次，课程设计

测验：

第一章~第四章，1次

第五章~第八章，1次

第九章~第十章，1次

3、课外自学：

在教学中，建议学生充分利用已上线的中国大学MOOC网的《液压传动》精品课程提供的各种丰富的教学资源 and 多媒体输出辅助教学，创建在线自学的学习环境。另外，要充分利用液压实验室设备资源辅助课程学习，通过动手实践加深对所学知识的理解。

4、实验：

4 次必做实验，要求学生按照实验指导书要求，实验前进行预习并完成线上测试后方可进入实验室开展实验，实验过程中要严格遵守安全操作规程，按实验要求搭建实验系统，采集、记录实验数据并进行数据处理和分析，按时提交实验报告。

5、课程思政：

液压技术在航天航空、国防、制造业、工程机械、建设机械、车辆工程等领域有广泛应用，可从环境保护和可持续发展、节能、高端液压件卡脖子工程、工匠精神等不同角度挖掘课程中的思政元素，并以案例引导的方式自然引入课堂内容的教学之中，在专业知识传授的同时，实现立德树人的教学效果，培养大学生正确的人生价值观和爱国主义情怀。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材：

[1] 王积伟编著. 液压传动 [M]. 北京：机械工业出版社，2018，第 3 版，（普通高等教育“十三五”规划教材）

(二) 推荐参考书：

[2] 王洁，苏东海，官忠范编著. 液压传动系统 [M]. 北京：机械工业出版社，2015，第 4 版，（普通高等教育“十三五”规划教材）

[3] 贾铭新编著. 液压传动与控制 [M]. 北京：电子工业出版社，2017，第 4 版，（普通高等教育机电类“十三五”规划教材）

[4] 左健民编著. 液压与气动传动 [M]. 北京：机械工业出版社，2016，第 5 版，（普通高等教育“十二五”规划教材）

[5] 刘银水，许福玲编著. 液压与气动传动 [M]. 北京：机械工业出版社，2018，第 4 版，（“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材）

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

1. 考核方法：

作业、随堂测验、线上学习、课程设计、实验、闭卷考试

2. 成绩构成:

课程成绩=平时作业、线上学习成绩及测验成绩*30 %+实验成绩*10 %+课程设计成

绩*10 %+期末考试成绩* 50 %。成绩具体构成如下:

序号	课程目标	成绩比例 (%)				
		线上学 习成 绩, 线 下作 业及 测 验、	课 程 设 计	实 验	课 程 考 试	成 绩 比 例
1	课程目标 1: 掌握和理解液压传动和液压流体力学的基础理论和知识, 能够正确分析液压传动过程中压力、流量的形成与控制, 能量转换方式, 能量损失与控制, 液压冲击和气穴现象产生的原因和抑制措施。	5	0	0	10	15
2	课程目标 2: 掌握典型液压元件的结构特点、工作原理、工作特性及应用。	5	0	0	8	13
3	课程目标 3: 掌握液压基本回路的工作原理、工作特性和应用。	5	0	0	7	12
4	课程目标 4: 具备液压元件和液压回路在特定工作条件下的压力、流量、速度、承载能力、功率、效率等参数的计算和分析能力。	10	0	0	15	25

5	课程目标 5: 掌握典型液压传动系统的工作原理分析方法, 能够正确说明实现设备各个动作的液压油路, 组成系统的基本回路及优缺点, 各液压元件在系统中的作用等。	5	0	0	10	15
6	课程目标 6: 具备一定的液压系统的设计能力, 能综合运用液压基础理论、静力学、动力学等知识对所设计的液压系统进行分析和表达。	0	10	0	0	10
7	课程目标 7: 通过课程学习和实验教学, 使学生具备设计、实施液压实验并进行实验结果分析的能力。	0	0	10	0	10
合计		30	10	10	50	100

备注:

对于那些课堂上能经常主动回答问题、课后能独立完成作业并能经常主动提出与课程相关问题的学生, 或取得与本课程内容密切相关的业绩 (如竞赛获奖、发布论文、授权专利等) 并提供凭证者, 可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的加分奖励。

(二) 成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握和理解液压传动和液压流体力	独立完成并按时提交作	独立完成并按	独立完成并	抄袭作业, 或	5
	者不按时提交	时提交作业	按时提交作		

<p>学的基础理论和知识,能够正确分析液压传动过程中压力、流量的形成与控制,能量转换方式,能量损失与控制,液压冲击和气穴现象产生的原因和抑制措施。(支撑毕业设计要求 1.4)</p>	<p>业(或测验答卷);能够正确运用液压流体力学基础理论分析液压传动过程中压力、流量、能量转换、能量损失等,分析思路清楚,结论正确。图表清晰规范,字迹工整。</p>	<p>(或测验答卷);能够正确运用液压流体力学基础理论正确分析液压传动过程中压力、流量、能量转换、能量损失等,分析思路清楚,有少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。</p>	<p>业(或测验答卷);理论依据基本正确,有一些非原则性错误。</p>	<p>作业(或测验答卷);或者存在原则性错误。</p>	
<p>课程目标 2:掌握典型液压元件的结构特点、工作原理、工作特性及应用。(支撑毕业设计要求 1.4)</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够正确识别液压元件的职能符号,正确分析工作原理、工作特性及其应用场合。图表清晰规范,字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷),液压元件的职能符号识别,工作原理、工作特性及其应用分析正确,有少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷),液压元件的职能符号识别,工作原理、工作特性及其应用分析基本正确,有一些非原则性错误。</p>	<p>抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。</p>	<p>5</p>

<p>课程目标 3:掌握液压基本回路的工作原理、工作特性和应用。(支撑毕业设计的要求 1.4)</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够正确分析液压回路的工作原理、工作特性及其应用场合。图表清晰规范,字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷),分析液压回路的工作原理、工作特性及其应用场合正确,有少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷),分析液压回路的工作原理、工作特性及其应用场合基本正确,有一些非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。</p>	<p>抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。</p>	<p>5</p>
<p>课程目标 4:具备液压元件和液压回路在特定工作条件下的压力、流量、速度、承载能力、功率、效率等参数的计算和分析能力。(支撑毕业设计的要求 1.4)</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷),理论依据正确,解题步骤完整,计算结果正确。图表清晰规范,字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷),理论依据正确,解题步骤欠完整,计算结果正确;或者解题步骤完整,但存在少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷),理论依据正确,解题步骤欠完整,存在较多非原则性错误。</p>	<p>抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。</p>	<p>10</p>
<p>课程目标 5:掌握典型液压传动系统的工作原理</p>	<p>独立完成并按时提交作</p>	<p>独立完成并按时提交作业</p>	<p>独立完成并按时提交作</p>	<p>抄袭作业,或者不按时提交</p>	<p>5</p>

分析方法，能够正确说明实现设备各个动作的液压油路，组成系统的基本回路及优缺点，各液压元件在系统中的作用等。(支撑毕业设计要 求 1.4)	业(或测验答卷)，实现规定动作的进、回油路正确，能够正确说明组成系统的基本回路及优缺点，各液压元件在系统中的作用等。图表清晰规范，字迹工整。	(或测验答卷)，实现规定动作的进、回油路正确，能够说明组成系统的基本回路及优缺点，各液压元件在系统中的作用等，但存在少量非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。	业(或测验答卷)，实现规定动作的进、回油路正确，能够说明组成系统的基本回路及优缺点，各液压元件在系统中的作用等，但存在较多非原则性错误。	作业(或测验答卷);或者存在严重错误。	
合计					3 0

(注：作业评价视角：独立完成情况、及时性、工整性、规范性、正确性)

课程设计评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 6: 具备一定的液压系统的设计能力,能	能正确理解设计内容、条	能较好理解设计内容、条	能较好理解设计内容、条	不参与课程设计,或完成	4

综合运用液压基础理论、静力学、动力学等知识对所设计的液压系统进行分析和表达。 (支撑毕业要求 2.2)	件和要求;通过文献研究,能综合运用液压基础理论、静力学、动力学等知识对所设计的液压系统进行分析和表达。理论依据正确,设计方案合理,有一定的创新性。说明书撰写规范,图表清晰。	件和要求;通过文献研究,能综合运用液压基础理论、静力学、动力学等知识对所设计的液压系统进行分析和表达。理论依据正确。说明书撰写规范,图表清晰。	件和要求;通过文献研究,能综合运用液压基础理论、静力学、动力学等知识对所设计的液压系统进行分析和表达。理论依据基本正确。说明书撰写比较规范。	的工作量过小,经小组讨论评分不及格的。	
	按时提交设计说明书。	按时提交设计说明书。	按时提交设计说明书。	不参与课程设计,或完成的工作量过小,经小组讨论评分不及格的。	2
	组织小组讨论,在课程设计小组中发挥核心带头作用。	参与一定的组织工作,在课程设计小组中发挥骨干作用。	按时完成课程设计小组分配给个人的任务。	不参与课程设计,或完成的工作量过小,经小组讨论评分不及格的。	4
合计					10

(注：课程设计评价视角：态度、及时性、工整性、规范性、正确性、团队意识、组织协调能力)

实验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 7: 通过课程学习和实验教学, 使学生具备设计、实施液压实验并进行实验结果分析的能力。 (支撑毕业设计要 求 4.3)	能够根据实验方案熟练搭建实验系统, 实验操作安全规范, 按时完成实验任务。	能够根据实验方案搭建实验系统, 实验操作安全规范, 按时完成实验任务。	能够根据实验方案搭建实验系统, 实验操作比较规范, 能按时完成实验任务。	不做实验或严重违反操作规程	2
	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据基本准确。	采集的实验数据错误交严重。	3
	实验报告内容完整, 图表清晰, 数据处理正确, 能对实验结果进行深入的分析。按时提交实验报告。	实验报告内容完整, 图表清晰, 数据处理正确, 能对实验结果进行分析, 按时提交实验报告。存在少量非原则性问题。按时提交	实验报告内容基本完整, 能对实验结果进行分析, 按时提交实验报告。存在较多非原则性问题。按时提交实验报告。	不按时提交实验报告或抄袭实验报告。	5

		实验报告。				
					合计	10

(注：实验评价视角：态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握和理解液压传动和液压流体力学的基础理论和知识, 能够正确分析液压传动过程中压力、流量的形成与控制, 能量转换方式, 能量损失与控制, 液压冲击和气穴现象产生的原因和抑制措施。(支撑毕业设计的要求 1.4)	对液压传动的理论和概念理解准确, 能够正确运用液压流体力学基础理论分析液压传动过程中压力、流量、能量转换、能量损失等, 回答问题全面、正确。	对液压传动的理论和概念理解比较准确, 能够运用液压流体力学基础理论分析液压传动过程中压力、流量、能量转换、能量损失等, 回答问题比较全面。	对液压传动的理论和概念理解基本正确, 能够运用液压流体力学基础理论分析液压传动过程中压力、流量、能量转换、能量损失等, 回答问题不够全面。	对液压传动的理论和概念不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	100
课程目标 2: 掌握典型液压元件的结构特点、工作原理、工作特性及应用。(支撑毕业设计的要求 1.4)	能够正确识别液压元件的职能符号, 正确分析液压元件的结构特点、	能够比较准确地识别液压元件的职能符号, 分析液压元件的结构特点、	液压元件的职能符号识别存在一些错误, 液压元件的结构特	不能够正确识别液压元件的职能符号, 分析液压元件的结构特点、工	8

	构特点、工作原理、工作特性及其应用场合。	工作原理、工作特性及其应用场合。回答问题不够全面或有少量错误。	点、工作原理、工作特性及其应用场合分析不够全面,或者同时存在一些错误。	作原理、工作特性及其应用场合, 错误较多, 或者问题完成度很低。	
课程目标 3: 掌握液压基本回路的工作原理、工作特性和应用。(支撑毕业设计要求 1.4)	能够正确分析液压回路的工作原理、工作特性及其应用场合, 正确说明各元件在回路中的作用。	能够较为准确分析液压回路的工作原理、工作特性及其应用场合、元件在回路中的作用, 有少量错误或回答问题不顾全面。	回答问题不够全面, 或者同时存在一些错误。	回答问题存在较多错误, 答题正确率低, 或者问题完成度很低。	7
课程目标 4: 具备液压元件和液压回路在特定工作条件下的压力、流量、速度、承载能力、功率、效率等参数的计算和分析能力。(支撑毕业设计要求 1.4)	理论依据正确, 解题步骤完整, 计算结果正确。	理论依据正确, 解题步骤不够完整, 或者计算结果存在少量错误。	理论依据基本正确, 解题步骤不够完整, 或者计算结果存在一些错误。	理论依据错误, 所用公式错误, 计算有严重的错误, 或者问题完成度很低。	15
课程目标 5: 掌握典型液压传动系统的工作原理分析方法, 能够正确说明实现设备各个动作的	熟练掌握液压系统工作原理分析的方法和步骤, 能正确写出实现设备规定动作的进、	较好掌握液压系统工作原理分析的方法和步骤, 执行元	基本掌握液压系统工作原理分析的方法和步骤,	不能掌握液压系统工作原理分析的方法和步骤, 问题完	10

液压油路，组成系统的基本回路及优缺点，各液压元件在系统中的作用等。(支撑毕业设计要 求 1.4)	回油路，能够正确说明系统选用的基本回路及优缺点，正确说明液压元件在系统中的作用等。	件进、回油路分析正确，对系统选用的基本回路及优缺点，液压元件在系统中的作用的认识正确。存在少量错误。	执行元件进、对回油路的分析，系统选用的基本回路及优缺点，液压元件在系统中的作用的认识存在一些错误。	成度及正确率很低。	
合计					50

课程目标达成度评价方式：

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价价值计算的具体说明及示例如下表所示。其中：

A_0 表示总评成绩中平时作业及测验的目标分值， A 表示总评成绩中平时作业及测验的实际平均得分。平时作业及测验分别为5个课程目标设置，因此对 A_0 和 A 进行分解， A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 、 A_{40} 、 A_{50} 和 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 、 A_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $A_0 = A_{10} + A_{20} + A_{30} + A_{40} + A_{50}$ ， $A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$ 。

B_0 表示总评成绩中课程设计的目标分值， B 表示总评成绩中课程设计的实际平均得分。

C_0 表示总评成绩中实验目标分值，C表示总评成绩中实验实际平均成绩。

D_0 表示总评成绩中课程考试的目标分值，D表示总评成绩中课程考试中学生成绩的实际平均成绩。课程考试成绩分别为5个课程目标设置，因此对 D_0 和D进行分解， D_{10} 、 D_{20} 、 D_{30} 、 D_{40} 、 D_{50} 和 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $D_0 = D_{10} + D_{20} + D_{30} + D_{40} + D_{50}$ ， $D = D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5$ 。

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	平时作业及测验	A_{10} (5)	A_1	课程目标达成度= $\frac{A_1 + D_1}{A_{10} + D_{10}}$
	课程考试	D_{10} (10)	D_1	
课程目标 2	平时作业及测验	A_{20} (5)	A_2	课程目标达成度= $\frac{A_2 + D_2}{A_{20} + D_{20}}$
	课程考试	D_{20} (8)	D_2	
课程目标 3	平时作业及测验	A_{30} (5)	A_3	课程目标达成度= $\frac{A_3 + D_3}{A_{30} + D_{30}}$
	课程考试	D_{30} (7)	D_3	
课程目标 4	平时作业及测验	A_{40} (10)	A_4	课程目标达成度= $\frac{A_4 + D_4}{A_{40} + D_{40}}$
	课程考试	D_{40} (15)	D_4	
课程目标 5	平时作业及测验	A_{50} (5)	A_5	课程目标达成度= $\frac{A_5 + D_5}{A_{50} + D_{50}}$
	课程考试	D_{50} (10)	D_5	
课程目标 6	课程设计	B_0 (10)	B	课程目标达成度= $\frac{B}{B_0}$
课程目标 7	实验	C_0 (10)	C	课程目标达成度= $\frac{c}{c_0}$
课程总体目标	总评成绩	100		课程目标达成度=

				$\frac{A+B+C}{100}$
--	--	--	--	---------------------

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节			培养要求	培养要求	培养要求
			1.4	2.2	4.3
知识点	第 1 章	知识点1: 液压传动的原理	H	M	L
		知识点2: 液压传动系统的组成	H	L	L
		知识点3: 液压传动的符号标准	H	L	L
	第 2 章	知识点 1: 液压油的分类和特点	H	L	L
		知识点2: 液压油的物理特性	H	H	L
		知识点3: 液压油的选择原则	H	H	L
	第3 章	知识点 1: 液压静力学	H	H	L
		知识点2: 液压动力学	H	H	L
		知识点3: 管道中的液流特性	H	H	L
		知识点4: 孔口流量及缝隙泄漏量	H	H	L
		知识点5: 液压冲击及气穴现象	H	M	L
	第4章	知识点 1: 泵和马达的参数计算	H	H	L
		知识点2: 泵和马达的结构及工作原理	H	M	L
		知识点3: 泵和马达的特点及选用	H	M	L
	第5章	知识点 1: 液压缸的分类和特点	H	M	L
		知识点2: 液压缸的参数计算	H	H	L
	第6章	知识点 1: 液压阀的共性问题 (阀口流量、液动力、液压卡紧、泄漏等)	H	H	L
		知识点2: 液压阀的分类及符号	H	L	L
		知识点3: 液压阀的结构、工作原理及特性	H	H	L
		知识点5: 液压阀的应用分析	H	M	L
	第8章	知识点 1: 调速回路的分类	H	L	L
		知识点2: 调速回路的结构组成及工作原理	H	M	L

		知识点3: 调速回路的静态特性及计算分析	H	H	L
		知识点4: 调速回路的选择	H	M	L
	第9章	知识点 1: 其他基本回路的结构组成及工作原理	H	M	L
		知识点2: 其他基本回路的选择	H	M	L
	第10章	知识点 1: 液压系统分析的步骤和方法	H	H	L
		知识点 2: 液压系统油路分析	H	M	L
		知识点 3: 液压系统的特点分析	H	M	L
		知识点3: 液压元件在系统中的作用分析	H	M	L
	第11章	知识点 1: 液压系统设计的一般步骤和方法	H	M	L
		知识点2: 液压系统设计实例分析	H	M	L
主要教学环节1	平时作业、测验等		H	H	L
主要教学环节2	课程设计		H	H	L
主要教学环节3	课程实验		M	M	H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：陈远玲

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《数控机床与编程》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1013321

2. 课程名称（中文）：数控机床与编程

英文：CNC Machine Tools and Programming

3. 课程类别：专业必修课

4. 学分、学时：48 学时，3 学分。其中（课堂授课学时：48 学时；实验学时：0 学时）

5. 先修课程：机械制造技术基础、机械制图

6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化

7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、实验

二、课程简介

本课程是机械工程类本科生的专业课程。本课程通过介绍数控机床的工作原理、组成及特点，数控机床的机械传动机构、自动换刀装置和数控加工编程的规则和方法，数控加工工艺分析，计算机辅助制造等内容。使学生掌握数控加工工艺分析及数控加工编程的方法和技巧，了解数控机床的操作使用和维护的相关知识。

三、课程目标及要求

本课程的教学体系结构以“工程应用”为线索，以“培养数控工艺工程师”为目的，以典型零件的工艺设计、数控程序编制为内容综合设计教学。以提高学生解决工程实践能力，以提高工程设计、开发能力为导向。课程教学目标如下：

- 1、掌握数控机床的基本概念和基本工作原理。
- 2、掌握典型数控机床的机械传动机构、自动换刀装置等机构的结构特点、工作原理和作用。
- 3、掌握数控加工编程的规则和方法，具备数控加工工艺分析及掌握数控加工编程的方法和技巧。
- 4、了解数控机床的操作使用和维护的相关知识。
- 5、了解现代化的工程设计手段、检测手段，能借助 CAM 工程软件进行产品数控加工程序编制。

四、课程教学目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识，能将其与数理基础和工程基础等知识相结合，综合应用于解决复杂机械工程问题。	1、2、3、4
3. 设计/开发解决方案：能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备等复杂工程问题，设计和开发符	3.1 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备进行深入分析，确定相应的设计内容和技术路线。	3、4
	3.3 能够对解决方案进	3

第 1 章	1 数控机床概述 数控机床的基本组成及工作原理，数控机床的分类，数控机床的特点及应用范围。	5	5							掌握数控机床的基本组成及工作原理，数控机床的分类，数控机床的特点及应用范围。	数控机床的特点及应用范围	<p>1、要求理解与掌握的重点内容有：数控机床的基本组成及工作原理，点位控制、点位直线控制和轮廓控制数控机床，开环控制、半闭环控制和闭环控制数控机床。</p> <p>2、要求理解与掌握的内容有：数控机床的分类，数控机床的特点及应用范围。</p> <p>3、了解我国制造业的现状，培养学生树立为中国从制造大国向制造强国而努力</p>	讲授 (思政)
-------	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---	------------

<p>第2章 第3章</p>	<p>2 数控机床的机械传动结构</p> <p>数控机床机械传动机构的主要组成、结构特点；数控机床的进给传动机构；滚珠丝杠螺母副的组成、特点、参数、结构；传动间隙的消除措施；数控机床主轴的传动及调速方式。</p>	5	5							<p>数控机床机械传动机构的主要组成、结构特点；数控机床的进给传动机构</p>	<p>数控机床机械传动机构</p>	<p>1. 要求掌握的重点内容有：数控机床机械传动机构的主要组成、结构特点；数控机床的进给传动的主机构；</p> <p>2. 要求理解滚珠丝杠螺母副的组成、特点、参数、结构；传动间隙的消除措施；数控机床主轴的传动及调速方式。</p> <p>3. 要求了解的内容有：数控机床的主传动系统；滚珠的精度等级及尺寸系列；数控机床的导轨结构特点；数控机床主轴轴承的配置形式。</p> <p>4. 介绍我国相关产品的现状，既要树立同学们对国货的信心，也要认识到差距，树立为国争光的信念。</p>	<p>讲授 (思政)</p>
<p>第 3 章</p>	<p>3 数控机床的自动换刀装置</p> <p>刀具系统及刀具选择，自动换刀装置的形式，刀库的功用和形式。</p>	3	3							<p>刀具系统及刀具选择，刀具的交换装置。</p>	<p>刀具系统及刀具选择，刀具的交换装置。</p>	<p>1、要求理解与掌握的重点内容有：刀具系统及刀具选择，刀具的交换装置。</p> <p>2、要求了解掌握的内容有：自动换刀装置的形式，刀库的功用和形式。</p> <p>3、介绍我国相关产品的现状，既要树立同学们对国货的信心，也要认识到差距，树立为国争光的信念。</p>	<p>讲授 (思政)</p>

第4章	4 数控编程基础 数控编程规则，数控加工工艺分析，数控编程中的数值计算。	5	5						数控编程规则，数控加工工艺分析。	数控编程规则，数控加工工艺分析。	1、要求理解与掌握的重点内容有：数控编程规则，数控加工工艺分析。 2、要求了解的内容有：数控编程中的数值计算。 3、使学生认识到国产数控设备和国际上的差距，扎实学习工艺和编程知识，硬	讲授 (思政)
第5章	5 数控车床编程 数控车床的编程坐标系；机床参考点；数控车床的基本编程方法。数控车床的结构组成，数控车床的加工特点，用户宏的应用。	10	10						数控车床的编程坐标系；机床参考点；数控车床的基本编程方法。	数控车床的编程坐标系；机床参考点；数控车床的基本编程方法。	1、要求理解与掌握的重点内容有：数控车床的编程坐标系；机床参考点；数控车床的基本编程方法。 2、要求了解的内容有数控车床的结构组成，数控车床的加工特点，用户宏的应用。	讲授 (思政)

第5章 第6章	6 加工中心编程 数控加工中心的编程坐标系；机床参考点；数控加工中心的结构组成，数控加工中心的加工特点，数控加工中心的基本编程方法，用户宏的应用。	8	8						数控加工中心的编程坐标系；机床参考点；数控加工中心的基本编程方法。	数控加工中心的编程坐标系；机床参考点；数控加工中心的基本编程方法。	1、要求理解与掌握的重点内容有：数控加工中心的编程坐标系；机床参考点；数控加工中心的基本编程方法。 2、要求了解的内容有：数控加工中心的结构组成，数控加工中心的加工特点，用户宏的应用。	讲授
Cimatron 13 三轴数控加工实用教程	7、计算机辅助制造 CAM 模块	12	12						计算机辅助编程	计算机辅助编程	3. 理解和掌握现代制造过程、计算机集成制造基本概念和计算机辅助编程。 2、了解我国工程软件的现状，培养学生树立为中国从制造大国向制造强国而努力的信念 (思政)	讲授 (思政)

六、其他教学的实施要求

(三) 课堂讲授

9、采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力及创新意识，引导学生主动通过实践和自学获得知识。

10、在教学过程中采用 CAI 课件、传统板书、教具、增强虚拟现实 (AI) 教学相结合，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。针对学生的具体情况，也可采取翻转课堂、项目驱动等不同的教学模式，以加强学生能力的培养。

11、课内教学和课外辅导答疑相结合，根据作业完成情况，了解学生对知识的掌握程度安排课外辅导答疑。

12、充分利用网络 and 多媒体资源，与课堂教学同步，丰富教学资源，加大课程信

息量。使课堂教学更加灵活。

(二) 课后作业

1、章节作业

数控机床与编程是一门理论与实践紧密联系的课程，只有通过具体零件的设计分析、工艺分析、数控程序编制和数控加工全流程融会贯通才能掌握所学知识。根据教学内容的阶段性，课后布置相应内容的练习。

2、大作业

本课程是为了提高学生解决工程实际问题能力，以提高工程设计、开发能力为导向。所以综合性练习必不可少，计划以典型零件的工艺分析、数控加工程序编制为主要内容，以小组为单位，布置一次课程设计大作业。大作业还要求学生就专业知识结合社会发展需求来评价自己的设计成果，并培养学生具备养良好的组织协调能力。

(三) 课程思政

章节	教学内容	主要课程思政内容
绪论	1、数控机床概述 数控机床的基本组成及工作原理，数控机床的分类，数控机床的特点及应用范围。	1. 爱国强国：结合本专业以及《中国制造2025》和中国政府的“制造业强国战略”，引导学生树立远大理想和爱国主义情怀，树立正确的世界观、人生观、价值观，勇敢地肩负起时代赋予的光荣使命，全面提高学生思想政治素质； 2、了解我国制造业的现状，培养学生树立为中国从制造大国向制造强国而努力的信念。
数控机床的机械传动结构	1、数控机床的机械传动结构 数控机床机械传动机构的主要组成、结构特点；数控机床的进给传动机构；滚珠丝杠螺母副的组成、特点、参数、结构；传动间隙的消除措施；数控机床主轴的传动及调速方式。	介绍我国相关产品的现状，既要树立同学们对国货的信心，也要认识到差距，树立为国争光的信念。
数控机床的自动换刀装置	1、数控机床的自动换刀装置 刀具系统及刀具选择，自动换刀装置的形式，刀库的功用和形式。	介绍我国相关产品的现状，既要树立同学们对国货的信心，也要认识到差距，树立为国争光的信念。
数控编程基础	1、数控编程基础 数控编程规则，数控加	1、使学生认识到国产数控设备和国际上的差距，扎实学习工艺和编程知识，硬件不足软件补。；

	工工艺分析，数控编程中的数值计算。	2、推荐观看《大国工匠》，引入工匠精神。
计算机辅助制造CAM模块	计算机辅助制造CAM模块	了解我国工程软件现状，培养学生树立为中国从制造大国向制造强国而努力的信念

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材

1. 郑堤等编著《数控机床与编程》，机械工业出版社，2019年03月第3版。
2. 胡志林等编著《Cimatron 13 三轴数控加工实用教程》，机械工业出版社，2019年01月第1版

(二) 推荐参考书

1. 刘书华等编著《数控机床与编程》，机械工业出版社，2007
2. 宋放之等编著《数控工艺培训教程（数控车部分）》，清华大学出版社，2003

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*50%+期末考试成绩

*50%。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例 (%)				
		平时作业及测验	课程设计	实验	课程考试	成绩比例
1	课程目标 1: 掌握数控机床的基本概念和基本工作原理。	5	0	0	10	15
2	课程目标 2: 掌握典型数控机床	5	0	0	15	20

	的机械传动机构、自动换刀装置等机构的结构特点、工作原理和作用。					
3	课程目标 3: 掌握数控加工编程的规则和方法, 具备数控加工工艺分析及掌握数控加工编程的方法和技巧。	5	20	0	20	45
4	课程目标 4: 了解数控机床的操作使用和维护的相关知识。	0	0	5	0	5
5	课程目标 4: 了解现代化的工程设计手段、检测手段, 能借助 CAM 工程软件进行产品数控加工程序编制。	5		5	5	15
合计		20	20	10	50	100

备注:

1、平时作业包含课堂和课后作业等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者, 可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的平时成绩加分奖励。

2、无故旷课 1 学时扣 1 分, 旷课超过 10 学时的学生不得参与课程考试, 迟到或早退每次扣 0.5 分。

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握数控机床的基本概念和基本工作原理。(支撑毕业设计 要求 1.4)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够正确运用数控机床的基本概念和基本工作原理分析工程问题, 思路清楚, 结论正确。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 基本能够正确运用数控机床的基本概念和基本工作原理分析工程问题, 思路清楚, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 理论依据基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷); 或者存在原则性错误。	5
课程目标 2: 掌握典型数控机床的机械传动机构、自动换刀装置等机构的结构特点、工作原理和作用。(支撑毕业设	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 能够正确使用相关	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 能够使用相关专业	独立完成并基本按时提交作业(或测验答卷), 基本能够使用	抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷); 或者存在严重错误。	10

计要求 1.4)	专业知识分析数控机床的结构、组成及工作原理的相关问题,思路清晰,结果正确。	分析数控机床的结构、组成及工作原理的相关问题,思路比较清晰,结果基本正确。	相关专业知识分析数控机床的结构、组成及工作原理的相关问题,但存在少量问题。		
课程目标 3:掌握数控加工编程的规则和方法,具备数控加工工艺分析及掌握数控加工编程的方法和技巧。(支撑毕业设计的要求 1.4、3.1、3.3、5.1)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够正确使用相关知识对给定产品进行工艺分析、编制数控加工程序,思路清晰,结果正确。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够使用相关知识对给定产品进行工艺分析、编制数控加工程序,思路比较清晰,结果基本正确。	独立完成并基本按时提交作业(或测验答卷),基本能够使用相关知识对给定产品进行工艺分析、编制数控加工程序,但存在少量问题。	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。	5
合计					20

(注:作业评价视角:态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

课程设计评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	

<p>课程目标 3: 掌握数控加工编程的规则和方法, 具备数控加工工艺分析及掌握数控加工编程的方法和技巧。(支撑毕业设计要 求 3.1、3.3、5.1)</p>	<p>能正确理解设计内容、条件和要求;通过文献研究,能综合运用机械制造基础理论、使用 CAD 工程软件和数控指令对给定产品进行工艺分析、绘图、编制数控加工程序。理论依据正确,设计方案合理,有一定的创新性。说明书撰写规范,图表清晰。</p>	<p>能较好理解设计内容、条件和要求;通过文献研究,能综合运用机械制造基础理论、使用 CAD 工程软件和数控指令对给定产品进行工艺分析、绘图、编制数控加工程序。理论依据基本正确。说明书撰写基本规范,图表清晰。</p>	<p>能较好理解设计内容、条件和要求;通过文献研究,能综合运用机械制造基础理论、使用 CAD 工程软件和数控指令对给定产品进行工艺分析、绘图、编制数控加工程序。理论依据基本正确。说明书撰写比较规范。</p>	<p>不参与课程设计,或完成的工作量过小,经小组讨论评分不及格的。</p>	8
	<p>按时提交设计说明书。</p>	<p>按时提交设计说明书。</p>	<p>按时提交设计说明书。</p>	<p>不参与课程设计,或完成的工作量过小,经小组讨论评分不及格的。</p>	4
	<p>组织小组讨论,在课程设计中发挥核心带头</p>	<p>参与一定的组织工作,在课程设计中发挥骨</p>	<p>按时完成课程设计中分配给个人的任务。</p>	<p>不参与课程设计,或完成的工作量过小,经小组讨</p>	8

	作用。	干作用。		论评分不及格的。	
合计					20

(注：课程设计评价视角：态度、及时性、工整性、规范性、正确性、团队意识、组织协调能力)

2.考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握数控机床的基本概念和基本工作原理。(支撑毕业设计 要求 1.4)	对数控机床的基本概念和基本工作原理理解准确,能够正确运用其分析工程问题,回答问题全面、正确。	对数控机床的基本概念和基本工作原理理解比较准确,能够正确运用其分析工程问题,回答问题基本全面、正确。	对数控机床的基本概念和基本工作原理理解基本准确,能够运用其分析工程问题,,但回答问题不够全面。	对数控机床的基本概念和基本工作原理概念不清楚,存在严重原理性错误,或者问题完成度很低。	10
课程目标 2: 掌握典型数控机床的机械传动机构、自动换刀装置等机构的结构特点、工作原	能够正确掌握典型数控机床的机械传动机构、自	能够比较正确掌握典型数控机床的机械传动机构、自动	能够掌握典型数控机床的机械传动机构、自动换	不能够正确掌握典型数控机床的机械传动机构、自动换	15

理和作用。(支撑毕业设计 要求 1.4)	动换刀装置等机构的结构特点、工作原理和作用,并能在工程问题中合理应用。回答问题全面、正确。	换刀装置等机构的结构特点、工作原理和作用,并能在工程问题中能够合理应用。回答问题不够全面或有少量错误。	刀装置等机构的结构特点、工作原理和作用,但在工程问题中应用不够合理。或者同时存在一些错误。	刀装置等机构的结构特点、工作原理和作用。错误较多,或者问题完成度很低。	
课程目标 3:掌握数控加工编程的规则和方法,具备数控加工工艺分析及掌握数控加工编程的方法和技巧。(支撑毕业设计 要求 1.4、3.1、3.3、5.1)	能够正确掌握数控加工编程的规则和方法,对于典型零件能正确进行数控加工工艺分析,并编制数控加工程序。回答问题全面、正确。	能够较为准确掌握数控加工编程的规则和方法,对于典型零件能进行数控加工工艺分析,并编制数控加工程序。有少量错误或回答问题不顾全面。	回答问题不够全面,或者同时存在一些错误。	回答问题存在较多错误,答题正确率低,或者问题完成度很低。	20
课程目标 4:具备数控机床的操作使用和维护等基本知识和能力。 (支撑毕业设计 要求 3.1、5.1)	理论依据正确,解题步骤完整。	理论依据正确,解题步骤不够完整。	理论依据基本正确,解题步骤不够完整。	理论依据错误,有严重的错误,或者问题完成度很低。	5
合计					50

课程目标达成度评价方式:

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价,具体计

算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价计算的具体说明及示例如下表所示。其中：

A_0 表示总评成绩中平时作业及测验的目标分值， A 表示总评成绩中平时作业及测验的实际平均得分。平时作业及测验分别为3个课程目标设置，因此对 A_0 和 A 进行分解， A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 、 A_{50} 和 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $A_0 = A_{10} + A_{20} + A_{30} + A_{50}$ ， $A = A_1 + A_2 + A_3 + A_5$ 。

B_{30} 表示总评成绩中课程设计的目标分值， B_3 表示总评成绩中课程设计的实际平均得分。

C_0 表示总评成绩中实验的目标分值， C 表示总评成绩中实验的实际平均得分，实验分别为两个课程目标设置，因此对 C_0 和 C 进行分解 C_{40} 、 C_{50} 和 C_4 、 C_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际分值；具有 $C_0 = C_{40} + C_{50}$ ， $C = C_4 + C_5$ 。

D_0 表示总评成绩中课程考试的目标分值， D 表示总评成绩中课程考试中学生成绩的实际平均成绩。课程考试成绩分别为4个课程目标设置，因此对 D_0 和 D 进行分解， D_{10} 、 D_{20} 、 D_{30} 、 D_{50} 和 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $D_0 = D_{10} + D_{20} + D_{30} + D_{50}$ ， $D = D_1 + D_2 + D_3 + D_5$

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	平时作业及测验	A_{10} (5)	A_1	课程目标达成度 = $\frac{A_1 + D_1}{A_{10} + D_{10}}$

	课程考试	D_{10} (10)	D_1	
课程目标 2	平时作业及 测验	A_{20} (5)	A_2	课程目标达成度= $\frac{A_2 + D_2}{A_{20} + D_{20}}$
	课程考试	D_{20} (15)	D_2	
课程目标 3	平时作业及 测验	A_{30} (5)	A_3	课程目标达成度= $\frac{A_3 + B_3 + D_3}{A_{30} + B_{30} + D_{30}}$
	课程设计	B_{30} (20)	B_3	
	课程考试	D_{30} (20)	D_3	
课程目标 4	平时作业及 测验	C_{40} (5)	C_4	课程目标达成度= $\frac{C_4}{C_{40}}$
课程目标 5	平时作业及 测验	A_{50} (5)	A_5	课程目标达成度= $\frac{A_5 + C_5 + D_5}{A_{50} + C_{50} + D_{50}}$
	实验	C_{50} (5)	C_5	
	课程考试	D_{50} (5)	D_5	
课程总体目 标	总评成绩	100		课程目标达成度= $\frac{A + B + C + D}{100}$

大纲制订人：王勇

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《机械工程概论》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1017135

2. 课程名称（中文）：机械工程概论

英文：Introduction to Mechanical Engineering

3. 课程类别：专业限选课

4. 学分、学时：1 学分，16 学时

5. 先修课程：

6. 适用学科专业：机械类

7. 教学手段与方法：讲授、自学、讨论

二、课程简介

机械工程概论是一门面向机械工程学科低年级大学生的限选课程。他的主要任务在于 1) 使学生获得对机械工程专业的基本认知，了解本专业的培养目标、毕业要求、课程体系；2) 认识和理解自然科学知识和工程基础知识在机械工程专业学习中的作用和地位，激发学生的学习兴趣和建设制造强国的热情；3) 认识现代社会对机械工程师知识、能力、素养方面的要求；4) 了解机械工程学科的研究方向，增强对机械工程发展前景的认识，规划今后的学习和工作领域。

三、课程目标及要求

1、使学生了解机械专业的前景、机械工程在各领域的成就、机械工程的社会重要性以及机械工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并能理解工程科技人员应承担的社会责任。了解机械工程教育的标准和本专业的培养目标、毕业要求、课程体系。

2、使学生了解绿色设计和绿色制造的定义和内涵，建立在专业实践中保护公众的健康、安全，促进社会进步、环保和可持续发展的意识。

3、使学生理解工程职业道德的含义及其影响，理解工程师的职业性质和责任。

4、使学生了解机械与机械工程、机械工程中的数学和力学问题、机械原理与机械设计、先进制造技术及现代制造管理模式、机械制造中的自动化技术等方面的内容，

理解机械工程项目的多学科特性，理解管理在工程技术活动中的作用，启迪学生的工程思维，激发学生对本专业的兴趣和探索精神。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
<p>6. 工程与社会：能够理解工程与社会的相互作用关系，以及机械工程专业科技工作者所应承担的社会责任。能将相关理念应用于机械产品设计开发及运行的全过程，并能从技术和社会等多个角度，对专业工程实践和复杂工程问题解决方案进行合理性评价。</p>	<p>6.2 能够分析和评价针对复杂机械工程问题的工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并能理解工程科技人员应承担的社会责任。</p>	1
<p>7、环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>7.1 了解国家有关环境保护和社会可持续发展的法律、法规、政策，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。</p>	2

<p>8、职业规范：具有健康的体魄，正确的人生观、世界观，良好的人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。</p>	<p>8.2 具有良好的心理素质和身体素质，具备良好的人文社会科学素养，富有社会责任感。</p>	<p>3</p>
<p>11、项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。</p>	<p>11.1 了解机械工程相关的工程标准，理解机械工程项目的多学科特性，理解管理在工程技术活动中的作用。</p>	<p>4</p>

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时	教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)
1	<p>第一篇：专业概论</p> <p>1、机械工程的发展历程和发展方向，机械工程的学科划分及基础理论</p> <p>2、中国制造2025发展纲要</p> <p>3、机械类专业的发展前景、就业领域</p> <p>4、工程教育质量标准</p>	6	4		机械工程学科的划分、机械工程的历程和发展方向	各部分内容的过渡与衔接	<p>1、了解机械工程的学科划分及基础理论，机械工程的发展历程和发展方向，中国制造2025发展纲要，机械专业的发展前景、就业领域。</p> <p>2、了解机械工程师职业道德规范。</p> <p>3、了解工程教育的标准和要求。</p>	<p>多媒体课件结合提问、讨论等，对学科发展现状、前沿和方向进行介绍，激发学生学习和爱国热情；</p> <p>通过对工程教育质量标准的解读和机械工程师职</p>

	5、机械工程师职业道德规范。 6、专业培养计划				向、 工程 教育 的标 准和 本专 业的 培养 计划	4、了解本专业的培养目标、毕业要求、课程体系	业道德规范的学习, 引导学生对工程伦理的思考。 (思政)
2	第二篇: 机械设计	6	4		机械 工程 中的 数学 和力 学问 题。 机械 原理 与机 械设 计基 础。	机械原 理与机 械设计 基础理 论 1、了解机械工程中的数学和力学问题。 2、了解机械原理与机械设计基础。 3、了解现代设计理论和方法。 4、了解环境保护和可持续发展等方面相关知识, 认识和了解机械工程对于环境、社会可持续发展的影响。	通过了解严峻的环境问题, 学习绿色制造、再制造的定义、再制造产业国内外现状, 通过案例: 柳工再制造和三一重工再制造, 理解制造企业对环境的可持续发展的影响。 通过对比卡特彼勒再制造发展状况, 了解中国再制造业与国外的差距, 激发学生的学习热情, 为做强做大中国的绿色再制造而努力学习。 (思政)
3	第三篇: 机械制造	6	4		1、制 造主 体及 生产 维 度; 2、现 代制 造基 础 1、生 产企 业协 同制 造三 维度 、工 业体 系制 造方 法、 生产 过程 组织	1、了解机械材料及应用。 2、了解尺寸与误差; 3、了解制造的一般过程和装备。 4、了解现代加工技术	多媒体课件讲授、结合提问、讨论等, 对在制造业背景、中国制造业发展与美国的比较进行介绍, 特别是中国新的发展阶

				础和方法; 3 企业生产管理与物料控制	方法与物料控制	5、在质量、交付和效率的前提下, 结合产品设计、制造方法掌握制造过程中的面向生产过程的组织管理和物料控制的方法。	段所采取的措施和方法激发学生学习和爱国热情; 通过对新的制造方法激发大家的机械工程学习热情。(思政)
4	第四篇: 机械制造中的自动化技术	6	4	1. 机电系统基础技术组成。 2. 数控技术的组成: 以数控机床的基本工作过程为例 3. 工业机器人基本组成及应用; 4. 计算机集成制造技术的组成与流程	典型机电产品的数控机床的基本工作过程; 工业机器人基本组成部分;	1. 了解机电一体化基础技术涉及到哪的学科领域。 2. 了解数控技术的组成: 以数控机床的基本工作过程为例 3. 了解工业机器人: 基本组成、应用领域。 4. 了解计算机集成制造技术	讲授、讨论 多媒体课件讲授、结合提问、讨论等, 对新中国工业发展背景下, 近年来主要机电产品的创新与应用; 并通过对我国与其他先进国家的对比, 激发学生学习兴趣、培养扎实工作作风和爱国热情, 激发对机械工程学习热情。 (思政)

--	--	--	--	--	--	--	--	--

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授：

本课程是一门导论性课程，主要用于指导大学新生对机械工程及该专业建立一个初步概念，了解机械工程学科，认识所学的专业，规划今后的学习和工作领域；引导大学生尽快熟悉和适应大学生活，掌握大学学习规律和方法，为培养学生自主学习意识和能力奠定基础。

本课程涉及内容较多，因此，其教学方式应注重贯彻少而精原则，不强调面面俱到，教学上利用多媒体教学，提高课堂信息量。

2、作业：

第一篇，2~3 题

第二篇，1~3 题

第三篇，1~3 题

第四篇，1~3 题

3、课外自学：

安排学生充分利用网上提供的各种丰富的信息资源和多媒体资源扩大专业视野。

4、课程思政：

从制造大国走向制造强国，是实现中国梦的必经之路，也是机械工程领域广大学子的社会重任。课程讲授和讨论的内容，可从工程伦理、职业道德、环境保护与可持续发展、创新发展等不同角度挖掘课程中的思政元素，在专业知识传授的同时，实现立德树人的教学效果，培养大学生正确的价值观和爱国情怀。

七、教材选用及推荐参考书

[1] 谢华龙，盛忠起，刘永贤. 机械工程概论. 北京：机械工业出版社，2017，11，第二版，（十三五规划教材）

[2] 王玉，张兆隆. 机械工程概论. 北京：北京理工大学出版社，2016

[3] 郭邵义. 机械工程概论. 武汉：华中科技大学出版社，2015（十二五规划教材）

[4] 全勛峰. 机械工程概论. 北京:电子工业出版社, 2015

[5] 张宪民, 陈忠编著. 机械工程概论. 武汉:华中科技大学出版社, 2018. 11, 第三版, (十二五规划教材)

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

课程成绩为各模块大作业成绩平均分。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	评价依据及成绩比例(%)
		大作业
1	<p>目标 1: 使学生了解机械专业的前景、机械工程的在各领域的成就、机械工程的社会重要性以及机械工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 并能理解工程科技人员应承担的社会责任。了解机械工程教育的标准和本专业的培养目标、毕业要求、课程体系。</p> <p>(支撑毕业要求 6.2、8.3)</p>	20
2	<p>目标 2: 使学生了解绿色设计和绿色制造的定义和内涵, 建立在专业实践中保护公众的健康、安全, 促进社会进步、环保和可持续发展的意识。</p> <p>(支撑毕业要求 6.2、7.1)</p>	5
3	<p>目标 3: 使学生理解工程职业道德的含义及其影响, 理解工程师的职业性质和责任。</p> <p>(支撑毕业要求 6.2、7.1)</p>	5

4	<p>目标 4: 使学生了解机械与机械工程、机械工程中的数学和力学问题、机械原理与机械设计、先进制造技术及现代制造管理模式、机械制造中的自动化技术等方面的内容, 理解机械工程项目的多学科特性, 理解管理在工程技术活动中的作用, 启迪学生的工程思维, 激发学生对本专业的兴趣和探索精神。</p> <p>(支撑毕业要求 8.2、11.1)</p>	70
合计		100

(二) 成绩评价标准

1. 成绩评价标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<p>目标 1: 使学生了解机械专业的前景、机械工程的在各领域的成就、机械工程的社会重要性以及机械工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 能理解工程科技人员应承担的社会责任。了解机械工程教育的标准和本专业的培养目标、毕业要求、课程体系。</p> <p>(支撑毕业要求 6.2: 能够分析和评价针对复杂机械工程问题的工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 并能理解工程科技人员应承担的社会责任。)</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式规范, 内容完整。能清楚了解机械工程的地位及作用; 清楚专业的培养目标和毕业要求, 能简单分析评价机械工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 能理解工程科技人员应承担的社会责任。</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式较规范, 内容完整。能了解机械工程的地位及作用; 清楚专业的培养目标和毕业要求, 能理解分析工程科技人员应承担的社会责任。</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式规范性一般, 内容完整。基本了解机械工程的地位及作用; 清楚专业的培养目标和毕业要求, 能简单分析工程科技人员应承担的社会责任。</p>	<p>不按时完成作业, 或抄袭作业, 或作业内容不完整, 不了解机械工程的地位及作用; 清楚专业的培养目标和毕业要求, 能简单分析工程科技人员应承担的社会责任。</p>	10

<p>目标 2: 使学生了解绿色设计和绿色制造的定义和内涵, 建立在专业实践中保护公众的健康、安全, 促进社会进步、环保和可持续发展的意识。</p> <p>(支撑毕业要求 7.1 了解国家有关环境保护和社会可持续发展的法律、法规、政策, 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。)</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式规范, 内容完整。能够完整阐述绿色设计或绿色制造在机械工程领域的应用, 能深入理解和分析绿色设计或绿色制造所体现的可持续发展的理念和内涵。</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式较规范, 内容完整。能够阐述绿色设计或绿色制造在机械工程领域的应用, 能理解绿色设计或绿色制造所体现的可持续发展的理念和内涵。</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式规范性一般, 内容完整。能够阐述绿色设计或绿色制造在机械工程领域的应用, 能初步理解绿色设计或绿色制造所体现的可持续发展的理念和内涵。</p>	<p>不按时完成作业, 或抄袭作业, 或作业内容不完整。不了解绿色设计或绿色制造在机械工程领域的应用, 不了解可持续发展的理念和内涵。</p>	20
<p>目标 3: 使学生理解工程职业道德的含义及其影响, 理解工程师的职业性质和责任。</p> <p>(8.3 理解工程职业道德的含义及其影响, 理解工程师的职业性质和责任, 能够在工程实践中遵守工程职业道德和规范, 履行责任。)</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式规范, 内容完整。能完整说明工程职业道德的含义及其影响, 能够深入理解工程师的职业性质和责任, 具有在工程实践中遵守工程职业道德和规范, 履行责任的意识。</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式较规范, 内容完整。能完整说明工程职业道德的含义及其影响, 能够理解工程师的职业性质和责任, 具有在工程实践中遵守工程职业道德和规范, 履行责任的意识。</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式规范性一般, 内容不完整。能说明工程职业道德的含义及其影响, 对工程师的职业性质和责任的理理解基本正确, 具有一定的责任意识。</p>	<p>不按时完成作业, 或抄袭作业, 或作业内容不完整。不了解工程职业道德的含义及其影响, 对工程师的职业性质和责任的理理解存在较多的欠缺。</p>	10
<p>目标 4: 使学生了解机械与机械工程、机械工程中的数学和力学问题、机械原理与机</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式规范, 内容完整。能够深</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式较规范, 内容完整。能够分析</p>	<p>独立完成并按时提交作业, 格式规范性一般, 内容完整。基本能</p>	<p>不按时完成作业, 或抄袭作业, 或作业内容不完整。不了解学科</p>	60

<p>机械设计、先进制造技术及现代制造管理模式、机械制造中的自动化技术等方面的内容，理解机械工程项目的多学科特性，理解管理在工程技术活动中的作用，启迪学生的工程思维，激发学生对本专业的兴趣和探索精神。</p> <p>(11.1 了解机械工程相关的工程标准，理解机械工程项目的多学科特性，理解管理在工程技术活动中的作用。)</p>	<p>入分析和说明学科领域的关键技术、前沿发展动态和应用现状，现代机械工程项目多学科特性对学生知识能力的要求，现代企业管理模式及其在先进制造技术中的应用。</p>	<p>和说明学科领域的关键技术、前沿发展动态和应用现状，现代机械工程项目多学科特性对学生知识能力的要求，现代企业管理模式及其在先进制造技术中的应用。</p>	<p>够分析和说明学科领域的关键技术、前沿发展动态和应用现状，现代机械工程项目多学科特性对学生知识能力的要求，现代企业管理模式及其在先进制造技术中的应用。</p>	<p>领域的关键技术、前沿发展动态和应用现状，不了解现代机械工程项目多学科特性对学生知识能力的要求，不了解现代企业管理模式及其在先进制造技术中的应用。</p>	
合计					100

2. 课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价价值计算的具体说明及示例如下表所示。其中：

A_0 表示总评成绩中大作业的目标分值， A 表示总评成绩中大作业的实际平均得分。大作业分别为 4 个课程目标设置，因此对 A_0 和 A 进行分解， A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 、 A_{40} 和 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $A_0 = A_{10} + A_{20} + A_{30} + A_{40}$ ， $A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$ 。

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	大作业	A_{10} (10)	A_1	课程目标达成度= $\frac{A_1}{A_{10}}$
课程目标 2	大作业	A_{20} (20)	A_2	课程目标达成度= $\frac{A_2}{A_{20}}$
课程目标 3	大作业	A_{30} (10)	A_3	课程目标达成度= $\frac{A_3}{A_{30}}$
课程目标 4	大作业	A_{40} (60)	A_4	课程目标达成度= $\frac{A_4}{A_{40}}$
课程总体目标	总评成绩	100		课程目标达成度= $\frac{A}{100}$

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节和知识点	培养要求	培养要求	培养要求	培养要求
	6.2	7.1	8.2	11.1
1、机械专业的前景、机械工程在各领域的成就、机械工程的社会重要性	H	M	H	L
2、机械工程教育的标准和本专业的培养目标、毕业要求、课程体系	M	M	H	M
3、机械工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并能理解工程科技人员应承担的社会责任	H	H	M	L

4、绿色设计和绿色制造的定义和内涵	H	H	M	L
5、工程职业道德	H	H	L	L
6、机械与机械工程、机械工程中的数学和力学问题、机械原理与机械设计、先进制造技术及机械制造中的自动化技术	L	L	H	L
7、现代制造管理模式	L	L	M	H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：陈远玲、李俚、覃频频、李欣欣

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《微机原理与接口技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1019033
2. 课程名称（中文）：微机原理与接口技术
英文：Microcomputer Principle and Interface Technology
3. 课程类别：专业选修
4. 学分、学时：2 学分，32 学时，其中课堂授课学时 32
5. 先修课程：电子技术、程序设计与算法语言
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程
7. 教学手段与方法：讲授、习题、讨论、实验

二、课程简介

微机原理与接口技术课程是理工科学生的一门重要的计算机基础课程，通过该课程的学习，使学生从理论和实践上掌握现代微型计算机的基本组成、工作原理及典型接口技术，建立微机系统整体概念；使学生具有运用现代微机技术进行软、硬件设计开发能力和为学习后续相关课程打下坚实基础。

课程教学主要以 IBM-PC 系列微机中的基础机型 IBMPC/XT 为主讲机型，要求掌握微型计算机的系统结构、8086/8088 微处理器和指令系统以及汇编语言程序设计方法；掌握存储器的作用与分类、存储器的基本工作原理、存储器的性能指标、存储器的连接技术；掌握输入输出技术及中断系统，包括 I/O 接口的一般结构，外设接口的编址方式，数据传送方式、中断系统的工作原理及其 8259A 的应用；了解微机中的常用接口原理和应用技术，包括 8255A 和 8253 结构和应用以及 A/D、D/A 的基本工作原理及应用方法。

三、课程目标及要求

1、从理论和实践上掌握微型机的基本组成、工作原理、接口电路及硬件的连接；

2、建立微机系统的整体概念，具有应用微机系统软硬件进行开发的初步能力；

3、通过课程的学习和实验教学，培养学生的实践能力和综合创新能力。

4.通过小组研讨及实验，培养团队协作意识。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级级指标	
1、 工程知识： 掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4、能够将相关知识和数学模型方法用于机电产品开发和智能制造工程领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1、2
5. 使用现代工具： 能够针对复杂机械工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.2、能有效使用或开发技术、资源、现代工程工具和信息技术工具解决复杂工程问题。包括获取信息资源、设计、预测、模拟、仿真分析、综合评价等。	3
9. 个人和团队： 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9.1 正确理解个人与团队的关系，理解团队合作的重要性，具备良好的团队合作意识和能力。	4

--	--	--

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 (含上机)	实习	其他 (含课外自主实践)				
第1章 微型计算机的基础知识	1 微型计算机系统概述 2 计算机中的数及其编码 3 计算机中数的运算方法	2	2						☆ ☆	●	1. 掌握数制和编码的概念; 2 掌握微型计算机的系统结构。	讲授微型计算机的系统结构以及数制和编码的概念, 安排作业
第 2 章 8086/8088 微处理器及其体系结构	1 8086/8088CPU 的编程结构 2 8086/8088 的存储器组织 3 8086/8088 的 I/O 组织 4 8086/8088CPU 的引脚功能和工作方式 5 8086/8088 的操作及其时序	2	2						☆ ☆ ☆ ☆	● ● ●	4.掌握微机的编程结构; 5.了解微机的存储器组织、I/O组织和引脚功能和工作方式; 3.了解微机操作及其时序的基本概念。	讲授和讨论微机的编程结构、存储器组织、I/O组织和引脚功能和工作方式、微机操作及其时序的基本概念, 安排课外作业。

<p>第3章 8086/8088 指令系统</p>	<p>1 指令格式与寻址方式 2 数据传送类指令 3 算术运算指令 4 逻辑运算指令 5 移位指令和循环移位指令 6 串操作指令 7 控制转移指令 8 处理器控制指令</p>	6	6							<p>☆ ● ☆ ● ☆ ● ☆ ● ☆</p>	<p>● ● ● ● ● ● ● ● ●</p>	<p>1.掌握微机汇编语言的指令格式与寻址方式; 2.掌握微机汇编语言的各类指令。</p>	<p>讲授和讨论微机的汇编语言的指令格式与寻址方式以及汇编语言的各类指令,安排课外作业。</p>
<p>第4章 汇编语言及汇编程序设计</p>	<p>1 伪指令 2 表达式及运算符 3 宏指令 4 汇编语言程序的上机过程 5 汇编语言程序的设计方法 6 系统功能调用</p>	6	6							<p>☆ ☆ ☆</p>	<p>● ● ●</p>	<p>1.了解汇编语言的伪指令、表达式及运算符、宏指令 2.掌握汇编语言程序的设计方法。</p>	<p>讲授和讨论汇编语言的伪指令、表达式及运算符、宏指令以及汇编语言程序的设计方法,安排实验及布置课外作业。</p>
<p>第5章 存储器</p>	<p>1 概述 2 读写存储器RAM 3 只读存储器ROM 4 主存储器的设计 5 存储体系</p>	4	4							<p>☆ ☆ ☆</p>	<p>● ● ●</p>	<p>1.掌握存储器的作用与分类、存储器的基本工作原理、存储器的性能指标; 2.掌握存储器的连接技术。</p>	<p>讲授和讨论存储器的作用与分类、存储器的基本工作原理、存储器的性能指标以及存储器的连接技术,安排课外作业</p>

第6章 输入输出及 DMA控制器	1 接口的基本概念 2 输入 / 输出的寻址方式 3 CPU与外设交换信息的控制方式 4 DMA 控制器8237A及其应用。	2	2						☆ ☆ ☆	● ●	1.掌握接口的基本概念、输入 / 输出的寻址方式、CPU与外设交换信息的控制方式; 2.了解DMA 控制器8237A及其应用。	讲授和讨论接口的基本概念、输入 / 输出的寻址方式、CPU与外设交换信息的控制方式,安排课外作业
第7章 中断系统和 中断控制器 8259A	1 中断的基本概念 2 8086/8088的中断系统 3 中断控制器8259A	6	6						☆ ☆ ☆	● ● ●	3.掌握中断的基本概念和8086/8088的中断系统的基本功能; 2.掌握中断控制器8259A的功能和对其进行初始化。	讲授和讨论中断的基本概念和8086/8088的中断系统的基本功能以及中断控制器8259A的功能和对其进行初始化,安排课外作业
第8章 接口技术	1 可编程并行输入 / 输出接口芯片8255A 2 可编程定时器 / 计数器8253/8254 3 串行接口芯片8251A 4 数模转换 5 模数转换	4	4						☆ ☆	● ●	1.掌握芯片8255A和8253的基本功能及其初始化; 2.了解串行接口芯片、数模转换、模数转换的基本概念。	讲授和讨论接口芯片8255A和8253的基本功能及其初始化以及串行接口芯片、数模转换、模数转换的基本概念,安排实验及布置课外作业。

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授:

本课程所涉及设计方法较多,教学方式应注重贯彻少而精原则,不强调面面俱到,教学上利用多媒体教学,提高课堂信息量;课程演示实验平台操作,使学生较快地熟悉实验环境。

2、作业：

第1章：4题；第2章，4题；第3章，10题；第4章，7题；第5章：3题；第6章：3题；第7章：8题；第8章：2题。

3、课外自学：

安排学生充分利用网上提供的各种丰富的信息资源和多媒体资源扩大专业视野，养成自主学习的习惯。

4、课程思政：

实现智能制造，是提升中国制造水平的必经之路，也是机械工程领域广大学子的社会重任。课程讲授和讨论的内容，可从问题分析、使用现代前沿技术与工具、培养自主学习与创新意识等不同角度挖掘课程中的思政元素；在专业知识传授的同时，激发学生对前沿技术的兴趣，培养大学生正确的价值观和爱国情怀。

七、教材选用及推荐参考书

（一）选用教材

1. 许立梓等编.《微型计算机原理及应用》，机械工业出版社，2011年7月第2版（十二五国家级规划教材）。

（二）推荐参考书

1. 朱红等编著《微机原理与接口技术》，清华大学出版社，2011年。
2. 郑学坚等编著《微型计算机原理及应用》，清华大学出版社，2012年5月第3版。

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

1. 根据课程类型、课程性质、课程内容及特点，确定适合的考核内容、考核方式及成绩评定。考核内容重点考核学生获取知识的能力、应用所学知识分析问题和解决问题能力、实践动手能力和创新能力等；

2. 考核方法：考试/考查

提倡淡化一次考试、注重全过程的理念，考核方式采用多种形式（笔试、口试、答辩、测验、论文等）、多个阶段（平时测试、作业测评、课外阅读、社会实践、期末考核等）、多种类型（作品、课堂实训、课堂讨论、社会调查、竞赛等）等全过程的考核；成绩评定加大过程考核及阶段性考核成绩比例（原则上 $\geq 40\%$ ），减少期末成绩

的占分比例。

本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*40%+期末考试成绩*60%。成绩具体构成如下：

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业	20%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算全部作业的平均成绩，再按 20%计入总成绩。	1、2、 3、4
	考勤	5%	计算出勤率，再按 5%计入总成绩。	4
	测验或小组研讨	5%	计算测验或小组研讨成绩的平均数，按 5%计入总成绩。	1、2、 3、4
	实验	10%	计算全部实验的平均成绩，再按 10%计入总成绩。	1、2、 3、4
期末考试 60%	期末考试卷面成绩	60%	主要考核微型计算机的基本概念，基本理论和有关汇编语言程序设计方法。以卷面成绩 60%计入课程总成绩。考试题型为：填空题、单选题、简答题、综合分析题、程序设计题等。其中，对应教学目标 1 的试题占 30%，对应教学目标 2 的试题占 50%，对应教学目标 3 的试题占 20%，	1、2、 3、

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求/课程基 本要求	评价标准				权 重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
1. 掌握微型机的基本组成、工作原理、接口电路及硬件的连接。	独立完成并按时提交作业（或测验答卷）；能够掌握微型计算机的系统结构、8086微处理器和指令系统，存储器的基本工作原理及连接技术，了解微机中的常用接口原理，分析思路清楚，结论正确。图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业（或测验答卷）；能够掌握微型计算机的系统结构、8086微处理器和指令系统，存储器的基本工作原理及连接技术，了解微机中的常用接口原理，分析思路清楚，有少量非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业（或测验答卷），理论依据基本正确，有一些非原则性错误。	抄袭作业，或者不按时提交作业（或测验答卷），或者存在原则性错误。	25
2. 建立微机系统的整体概念，具有应用微机系统软硬件进行开发的初步能力。	独立完成并按时提交作业（或测验答卷），能够掌握汇编语言程序设计方法、输入输出技术及	独立完成并按时提交作业（或测验答卷），能够掌握汇编语言程序设计方法、输入输出技术及中断系统。	独立完成并按时提交作业（或测验答卷），理论依据基本正确，有一些非原则性错误。	抄袭作业，或者不按时提交作业（或测验答卷），或者存在原则性错	30

	中断系统。程序设计正确，图表清晰规范，字迹工整。	有少量非原则性错误。程序设计正确，图表清晰规范，字迹工整。		误。	
3. 培养学生的实践能力和综合创新能力。	独立完成并按时提交作业（或测验答卷），能够了解微机中的常用接口原理和应用技术。程序设计正确，图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业（或测验答卷），能够了解微机中的常用接口原理和应用技术。程序设计正确，有少量非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业（或测验答卷），理论依据基本正确，有一些非原则性错误。	抄袭作业，或者不按时提交作业（或测验答卷），或者存在原则性错误。	30
4.通过小组研讨及组内评价方式，培养团队协作意识	积极参与组内研讨，为解决问题提供关键性建议或完成关键性任务	积极参与组内研讨，为解决问题提供建设性建议或完成任务情况良好	参与组内研讨，为解决问题提供建议或完成任务情况一般	没有参与组内研讨，没有为解决问题提供建议或未完成组内任务	15

(注：作业评价视角：态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

实验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
3. 培养学生的实践能力和综合创新能力。	能够根据实验方案熟练搭建实验系统，实验操作安全规范，按时完成实验任务。 实验报告内容完整，图表清晰，数据处理正确，能对实验结果进行深入的分析。按时提交实验报告。	能够根据实验方案搭建实验系统，实验操作安全规范，按时完成实验任务。 实验报告内容完整，图表清晰，数据处理正确，能对实验结果进行分析，按时提交实验报告。存在少量非原则性问题。按时提交实验报告。	能够根据实验方案搭建实验系统，实验操作比较规范，能按时完成实验任务。 实验报告内容基本完整，能对实验结果进行分析，按时提交实验报告。存在较多非原则性问题。按时提交实验报告。	不做实验或严重违反操作规程 不按时提交实验报告或抄袭实验报告。	100

3. 考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求/课程基 本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	

<p>1. 掌握微型机的基本组成、工作原理、接口电路及硬件的连接。</p>	<p>能够掌握微型计算机的系统结构、8086 微处理器和指令系统，存储器的基本工作原理及连接技术，了解微机中的常用接口原理，分析思路清楚，回答问题全面、正确。</p>	<p>能够掌握微型计算机的系统结构、8086 微处理器和指令系统，存储器的基本工作原理及连接技术，了解微机中的常用接口原理，分析思路清楚，回答问题比较全面。</p>	<p>基本能够掌握微型计算机的系统结构、8086 微处理器和指令系统，存储器的基本工作原理及连接技术，了解微机中的常用接口原理，回答问题不够全面。</p>	<p>对微机原理的理论和概念不清楚，存在严重原理性错误，或者问题完成度很低。</p>	<p>30</p>
<p>2. 建立微机系统的整体概念，具有应用微机系统软硬件进行开发的初步能力。</p>	<p>能够掌握汇编语言程序设计方法、输入输出技术及中断系统。程序设计正确，回答问题全面、正确。</p>	<p>能够掌握汇编语言程序设计方法、输入输出技术及中断系统。回答问题不够全面或有少量错误。</p>	<p>基本能够掌握汇编语言程序设计方法、输入输出技术及中断系统。回答问题不全，或者同时存在一些错误。</p>	<p>不能够掌握汇编语言程序设计方法、输入输出技术及中断系统。或者问题完成度很低。</p>	<p>40</p>
<p>3. 培养学生的实践能力和综合创新能力。</p>	<p>能够了解微机中的常用接口原理和应用技术。分析和解决</p>	<p>能够了解微机中的常用接口原理和应用技术。程序设计正确，有少量</p>	<p>基本能够了解微机中的常用接口原理和应用技术。程序设</p>	<p>不能够了解微机中的常用接口原理和应用技</p>	<p>30</p>

	问题正确， 程序设计正 确。	非原则性错 误。	计基本正 确，但存在 一些错误。	术。程序 设计不正 确，或者 存在严重 错误。	

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计，实现对学生应具备的知识、能力和素质的培养。建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系，说明该课程培养环节对培养要求中相应知识、能力和素质培养的作用。

课程主要环节与培养要求对应关系

	从理论和实践上掌握微型机的基本组成、工作原理、接口电路及硬件的连接	建立微机系统的整体概念，具有应用微机系统软硬件进行开发的初步能力	通过课程的学习和实验教学，培养学生的实践能力和综合创新能力	通过小组研讨及实验，培养团队协作意识
微型计算机的基础知识	M	L	L	L
8086/8088微处理器及其体系结构	H	H	M	L
8086/8088指令系统	H	H	M	M
汇编语言及汇编程序设计	H	H	H	M
存储器	H	H	M	L
输入输出及DMA控制器	H	H	H	M
中断系统和中断控制器8259A	H	H	M	L

接口技术	H	H	H	M
------	---	---	---	---

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：黄振峰

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《机械振动学》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1013511
2. 课程名称（中文）：机械振动学
英文：Mechanical Vibration
3. 课程类别：专业选修课
4. 学分、学时：2 学分，32 学时，其中（课堂授课学时：32 学时）
5. 先修课程：高等数学、线性代数、理论力学、材料力学
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：课堂讲授、作业、测试

二、课程简介

本课程是机械设计制造及其自动化专业本科生的专业选修课程。本课程的任务主要是讨论机械振动学基础、单自由度振动、两自由度系统振动、多自由度系统振动、多自由度系统的数值分析方法和相应振动理论的应用等，使学生掌握机械振动的基本概念、基本原理和基本分析方法，以便为学习后续课程和毕业设计（论文）奠定必要的基础。

三、课程目标及要求

课程目的：培养学生分析、解决一般机械系统和工程结构振动的能力。通过本课程的学习，要求学生掌握机械系统振动的基本理论，并能分析和解决工程有关振动的问题。

课程教学目标如下：

目标 1：培养学生掌握机械振动的基本理论知识，使学生了解该学科的发展，并掌握基本的振动分析及计算方法。

目标 2：掌握与工程实际密切相关的若干理论知识，包括吸振器设计。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1.工程知识： 掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂工程问题。	1.3 掌握工程基础知识，并能将其用于解决工程问题。	1, 2
2.问题分析： 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，对机械设计、制造及其自动化领域/系统的复杂工程问题进行识别和描述。	1, 2

五、课程教学内容与教学设计

本课程将系统地介绍机械振动学基础，单自由度系统振动，两自由度系统振动，多自由度系统振动等方面的理论和知识。

各章节的主要内容包括：

第一章 机械振动学基础（3 学时）

了解：机械振动系统研究的内容；机械振动的概念；机械振动的分类；周期振动。

掌握：简谐振动；简谐振动的矢量及复数表示法；简谐振动的合成；构成机械振动系统的基本元素。

思政：机械振动研究介绍，弘扬爱国主义精神和为中国崛起而读书。

第二章 单自由度系统振动（11 学时）

了解：结构阻尼；非周期激励作用下的强迫振动。

掌握：无阻尼自由振动；能量法；有阻尼自由振动；简谐激励作用下的强迫振动；简谐激励强迫振动理论的应用；周期激励作用下的强迫振动。

思政：简谐激励强迫振动应用介绍，弘扬爱国主义精神和为中国崛起而读书。

第三章 两自由度系统振动（15 学时）

理解：广义坐标和坐标耦合；有阻尼自由振动；无阻尼吸振器。

掌握：无阻尼自由振动；无阻尼强迫振动；有阻尼强迫振动；有阻尼吸振器。

思政：吸振器的设计介绍，弘扬爱国主义精神和为中国崛起而读书。

第四章 多自由度系统振动 (3 学时)

了解：影响系数法。

理解：柔度影响系数和柔度矩阵。

掌握：多自由度系统运动方程的建立（拉格朗日法、影响系数法）。

思政：多自由度振动系统研究介绍，弘扬爱国主义精神和为中国崛起而读书。

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 (含上机)	实习	其他 (含课外自主实践)				
第 1 章	机械振动学基础	3	3	0	0	0	0	0	简谐振动的矢量及复数表示法。	简谐振动的合成。	了解：机械振动系统研究的内容；机械振动的概念；机械振动的分类；周期振动。 掌握：简谐振动；简谐振动的矢量及复数表示法；简谐振动的合成；构成机械振动系统的基本元素。	讲授，课后练习，思政

第 2 章	单自由度系统振动	11	11	0	0	0	0	0	单自由度无阻尼、有阻尼自由振动；强迫振动。非周期激励作用下的强迫振动。简谐激励作用下的强迫振动。	非周期激励作用下的强迫振动。掌握：无阻尼自由振动；能量法；有阻尼自由振动；简谐激励作用下的强迫振动；简谐激励强迫振动理论的应用；周期激励作用下的强迫振动。	了解：结构阻尼；非周期激励作用下的强迫振动。掌握：无阻尼自由振动；能量法；有阻尼自由振动；简谐激励强迫振动理论的应用；周期激励作用下的强迫振动。	讲授，课后练习，期中课堂测试，思政
第 3 章	两自由度系统振动	15	15	0	0	0	0	0	两自由度无阻尼自由振动；两自由度无阻尼、有阻尼强迫振动；两自由度有阻尼强迫振动；两自由度有阻尼吸振器。	有阻尼强迫振动及有阻尼吸振器。理解：广义坐标和坐标耦合；有阻尼自由振动；无阻尼吸振器。掌握：无阻尼自由振动；无阻尼强迫振动；有阻尼强迫振动；有阻尼吸振器。	理解：广义坐标和坐标耦合；有阻尼自由振动；无阻尼吸振器。掌握：无阻尼自由振动；无阻尼强迫振动；有阻尼强迫振动；有阻尼吸振器。	讲授，课后练习，思政
第 4 章	多自由度系统振动	3	3	0	0	0	0	0	多自由度系统运动方程的建立（拉格朗日法、影响系数法）。	影响系数法。理解：柔度影响系数和柔度矩阵。掌握：多自由度系统运动方程的建立（拉格朗日法、影响系数法）。	了解：影响系数法。理解：柔度影响系数和柔度矩阵。掌握：多自由度系统运动方程的建立（拉格朗日法、影响系数法）。	讲授，课后练习，期末课堂测试，思政

六、其他教学的实施要求

课堂讲授：配备电脑、投影仪等多媒体授课所需设备。

作业：每次课后作业 1 次。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材

程耀东, 李培玉编著,《机械振动学》(线性系统) 修订版, 浙江大学出版社, 2018 年 10 月。(新世纪高等院校精品教材)

(二) 推荐参考书

Singiresu, S.Rao 著, 李欣业, 杨理诚译,《机械振动 (第 5 版)》, 清华大学出版社, 2016 年 12 月。

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

本课程成绩由平时出勤、平时作业、期中测试和期末测试成绩组成：课程成绩=平时出勤×3%+平时作业×7%+期中测试×30%+期末测试成绩×60%。成绩具体构成如下：

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业、考勤	10%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算考勤次数及全部作业的平均成绩再按 10%计入总成绩。	1、2
	期中考试	30%	主要考核课程上半部分内容基本的振动分析及计算方法。以卷面成绩 30%计入课程总成绩。考试题型为：计算题。其中，对应教学目标 1 的试题占 80%，对应教学目标 2 的试题占 20%。	1、2

期末考试 60%	期末考试 卷面成绩	60%	主要考核基本的振动分析及计算方法和吸振器设计。以卷面成绩 60%计入课程总成绩。考试题型为：简答题、填空题、一般分析计算题和综合计算题等。其中，对应教学目标 1 的试题占 80%，对应教学目标 2 的试题占 20%。	1、2
-------------	--------------	-----	--	-----

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求/课程基 本要求	评价标准				权 重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 培养学生掌握机械振动的基本理论知识, 使学生了解该学科的发展, 并掌握基本的振动分析及计算方法。	独立完成并按时提交作业; 能够正确掌握基本的振动分析及计算方法, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业; 能够正确掌握基本的振动分析及计算方法, 有少量非原则性错误, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业; 计算基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业; 或者存在原则性错误。	80
课程目标 2: 掌握与工程实际密切相关的若干理论知识, 包括吸振器设计。	独立完成并按时提交作业; 能够正确掌握与工程实际密切相关的若干理论知识, 包括吸振器设计, 结论正确, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业; 能够正确掌握与工程实际密切相关的若干理论知识, 包括吸振器设计, 有少量非原则性错误, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业; 计算基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业; 或者存在原则性错误。	20

(注: 作业评价视角: 态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

2. 考试成绩评价标准

教学目标要求/课程基 本要求	评价标准				权 重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 培养学生掌	独立完成并	独立完成并按	独立完成并	抄袭试卷	80

握机械振动的基本理论知识,使学生了解该学科的发展,并掌握基本的振动分析及计算方法。	按时提交试卷;能够正确掌握基本的振动分析及计算方法,字迹工整。	时提交试卷;能够正确掌握基本的振动分析及计算方法,有少量非原则性错误,字迹工整。	按时提交试卷;分析和计算基本正确,有一些非原则性错误。	题目,或者不按时提交试卷;或者存在原则性错误。	
课程目标 2:掌握与工程实际密切相关的若干理论知识,包括吸振器设计。	独立完成并按时提交试卷;能够正确掌握与工程实际密切相关的若干理论知识,包括吸振器设计,结论正确,字迹工整。	独立完成并按时提交试卷;能够正确掌握与工程实际密切相关的若干理论知识,包括吸振器设计,有少量非原则性错误,字迹工整。	独立完成并按时提交试卷;设计基本正确,有一些非原则性错误。	抄袭试卷题目,或者不按时提交试卷;或者存在原则性错误。	20

3. 课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价,具体计算方法如下:

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价计算的具体说明及示例如下表所示。其中:

A_0 表示总评成绩中考勤的目标分值, A 表示总评成绩中考勤的实际平均得分。考勤表现分别为 2 个课程目标设置,因此对 A_0 和 A 进行分解, A_{10} 、 A_{20} 和 A_1 、 A_2 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分;具有 $A_0=A_{10}+A_{20}$, $A=A_1+A_2$ 。

B_0 表示总评成绩中平时作业的目标分值, B 表示总评成绩中平时作业的实际平均得分,平时作业分别为 2 个课程目标设置,因此对 B_0 和 B 进行分解, B_{10} 、 B_{20} 和 B_1 、 B_2 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际分值:具有 $B_0=B_{10}+B_{20}$, $B=B_1+B_2$ 。

C_0 表示总评成绩中期中考试的目标分值, C 表示总评成绩中期中考试的实际平均成绩。期中考试分别为 2 个教学目标设置,因此对 C_0 和 C 进行分解, C_{10} 、 C_{20} 和 C_1 、 C_2 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分;具有 $C_0=C_{10}+C_{20}$, $C=C_1+C_2$ 。

D_0 表示总评成绩中期末考试卷面成绩的目标分值， D 表示总评成绩中期末考试卷面成绩中学生成绩的实际平均成绩。期末考试成绩分别为2个课程目标设置，因此对 D_0 和 D 进行分解， D_{10} 、 D_{20} 和 D_1 、 D_2 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $D_0=D_{10}+D_{20}$ ， $D=D_1+D_2$ 。

平时出勤、平时作业、期中测试和期末测试成绩组成：课程成绩=平时出勤×3%+平时作业×7%+期中测试×30%+期末测试成绩×60%

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1: 了解车辆工程专业英语的语法和词汇特点。	考勤	$A_{10}(2.4)$	A_1	课程目标达成度= $\frac{A_1 + B_1 + C_1 + D_1}{A_{10} + B_{10} + C_{10} + D_{10}}$
	平时作业	$B_{10}(5.6)$	B_1	
	期中考试卷面成绩	$C_{10}(24)$	C_1	
	期末考试卷面成绩	$D_{10}(48)$	D_1	
课程目标 2: 掌握车辆工程专业英语方面的英语词汇、英语术语的表达和独特的句式结构。	考勤	$A_{20}(0.6)$	A_2	课程目标达成度= $\frac{A_2 + B_2 + C_2 + D_2}{A_{20} + B_{20} + C_{20} + D_{20}}$
	平时作业	$B_{20}(1.4)$	B_2	
	期中考试卷面成绩	$C_{20}(6)$	C_2	
	期末考试卷面成绩	$D_{20}(12)$	D_2	
课程总体目标	总评成绩	100		课程目标达成度= $\frac{A + B + C + D}{100}$

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

	培养学生掌握机械振动的基本理论知识,使学生了解该学科的发展,并掌握基本的振动分析及计算方法。	掌握与工程实际密切相关的若干理论知识,包括吸振器设计。
第一章 机械振动学基础	H	L
第二章 单自由度系统振动	H	H
第三章 两自由度系统振动	H	H
第四章 多自由度系统振动	H	M

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：杨望

教研室主任：李兆军

教学院长审核：

广西大学《机械电气自动控制》课程教学大纲

一. 课程基本信息

1. 课程编号：1017010
2. 课程名称（中文）：机械电气自动控制
英文：Electrical automatic control of mechanical equipment
3. 课程类别：专业选修课
4. 学分、学时：2 学分，32 学时，其中（课堂授课学时：24 学时；实验学时：8 学时）
5. 先修课程：电工学、电子技术、微机原理与接口技术
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、实验

二. 课程简介

本课程是机械工程及自动化专业的专业主干课程。其任务是通过教学，使学生了解机械设备电气自动控制的基本理论、基本知识、常用的控制电器和基本控制电路；熟练掌握机械设备最常用的逻辑控制系统的分析、设计和调试方法；熟悉和正确应用直流调速和交流变频调速技术。具有机械设备电气自动控制系统分析、设计和调试的初步能力。

本课程重点：继电器-接触器控制系统的分析和设计；可编程序控制器(PLC)原理，常用 PLC 机型的指令系统及其编程基本操作，梯形图程序设计规则及技巧；交、直流电动机调速原理。

三、课程目标及要求

1. 通过学习接触器-继电器控制系统和 PLC 控制系统，使学生掌握机械设备电气控制系统的分析和设计，了解电气逻辑控制系统发展的现状和趋势；
2. 通过课堂学习、小组研讨以及作业，使学生理解各类低压电器及 PLC 的工作原理，

能运用已学的知识，对 ([具体问题]) 进行灵活运用；

3. 通过电气原理图设计和 PLC 程序设计，使学生掌握电气逻辑控制系统设计方法，提升设计能力；

4. 通过小组研讨及组内评价方式，培养团队协作意识。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级级指标	
1、 工程知识 ：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4、能够将相关知识和数学模型方法用于机电产品开发和智能制造工程领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1、2
3、 设计/开发解决方案 ：能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备等复杂工程问题，设计和开发符合特定需求的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.3、针对解决方案能进行系统设计、方案设计、技术设计、零部件设计和生产线流程设计，进行可行性评价，给出设计图纸、研究报告、研发软件、生产线规划方案等结果文件。	3
9. 个人和团队 ：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9.1 正确理解个人与团队的关系，理解团队合作的重要性，具备良好的团队合作意识和能力。	4

--	--	--

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 (含上机)	实习	其他 (含课外自主实践)				
绪论	1 机械设备电气自动控制目的和任务 2 机械设备电气自动控制分类 3 机械设备电气自动控制技术的发展	1	1						☆		了解机械设备电气自动控制的目的、任务、分类和发展方向	讲授机械设备电气自动控制的目的、任务、分类和发展方向
第 1 章 常用低压电器及基本控制电路	1.1 常用低压电器与执行电器 2 机械设备电气控制的基本电路 3 电动机常用保护电路	7	7						☆ ☆ ☆	●	了解低压电器与执行电器工作原理; 理解和掌握电气控制的基本电路	讲授和讨论低压电器与执行电器工作原理和电气控制的基本电路, 安排实验及布置课外作业
第 2 章 电气逻辑控制系统分析与设计	1 车床的电气控制电路分析 2 机床电气设计的一般内容 3 机床电气控制电路的设计 4 常用电器的选择 5 举例	4	4						☆ ☆ ☆ ☆	●	了解电气设计的一般内容和常用电器的选择, 掌握电气控制电路分析方法和电气控制电路的设计	讲授和讨论车床的电气控制电路分析方法、电气设计的一般内容

第3章 可编程程序 控制器的结 构与原理	1 PLC的结构及工 作方式 2 PLC编程语言及 顺序功能流程图 3 常用PLC机型的 指令系统和编程 基本操作	6	6					☆ ☆	● ●	了解和理解PLC的 结构及工作方式。 掌握PLC的指令系 统	讲授和讨论PLC 的结构及工作 方式, 常用PLC 机型的指令系 统, 安排实验及 布置课外作业
第4章 可编程程序 控制器系统分 析、设计与 应用	1 PLC系统的分析 方法 2 PLC应用的典型 功能电路 3 梯形图程序设 计规则及技巧 4 使用PLC时应 注意的问题	10	10					☆ ☆ ☆ ☆	● ● ●	掌握PLC系统的分 析方法, 理解和掌 握PLC应用的典型 功能电路	讲授和讨论PLC 系统的分析方 法和PLC应用的 典型功能电路, 安排课堂作业 实验及布置课 外作业
第5章 直流电动机 的调速控制 系统	1 直流调速的基 础知识 2 反馈控制直流 调速系统	2	2					☆ ☆	●	掌握直流调速的 基础知识, 理反馈 控制直流调速系 统解	讲授和讨论直 流调速的基础 知识和反馈控 制直流调速系 统
第6章 交流电动机 的调速控制 系统	1 概述 2 简易交流调速 及其控制电路 3 变频器原理 4 变频器电路设 计及应用举例	2	2					☆ ☆ ☆ ☆	● ●	了解交流调速的 基础知识和变频 器电路设计, 理解 变频器原理	讲授和讨论交 流调速的基础 知识和变频器 原理及其电路 设计

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授:

本课程所涉及设计方法较多, 教学方式应注重贯彻少而精原则, 不强调面面俱到, 教学上利用多媒体教学, 提高课堂信息量; 课程演示实验平台操作, 使学生较快地熟悉实验环境。

2、作业:

第1章: 6题; 第2章, 4题; 第3章, 4题; 第4章, 4题; 第5章: 1题; 第6

章：1 题。

3、课外自学：

安排学生充分利用网上提供的各种丰富的信息资源和多媒体资源扩大专业视野，养成自主学习的习惯。

4、课程思政：

实现智能制造，是提升中国制造水平的必经之路，也是机械工程领域广大学子的社会重任。课程讲授和讨论的内容，可从问题分析、使用现代前沿技术与工具、培养自主学习与创新意识等不同角度挖掘课程中的思政元素；在专业知识传授的同时，激发学生对前沿技术的兴趣，培养大学生正确的价值观和爱国情怀。

七、教材选用及推荐参考书

（一）选用教材

1. 王振臣、齐占庆主编《机床电气控制技术》，机械工业出版社，2014年1月第5版（十一五国家级规划教材）。

（二）推荐参考书

1. 何国金主编《机械电气自动控制》，重庆大学出版社，2002年第2版。
2. 邓星钟等编著《机电传动控制》，华中科技大学出版社，2007年7月第4版。

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

1. 根据课程类型、课程性质、课程内容及特点，确定适合的考核内容、考核方式及成绩评定。考核内容重点考核学生获取知识的能力、应用所学知识分析问题和解决问题能力、实践动手能力和创新能力等；

2. 考核方法：考试/考查

提倡淡化一次考试、注重全过程的理念，考核方式采用多种形式（笔试、口试、答辩、测验、论文等）、多个阶段（平时测试、作业测评、课外阅读、社会实践、期末考核等）、多种类型（作品、课堂实训、课堂讨论、社会调查、竞赛等）等全过程的考核；成绩评定加大过程考核及阶段性考核成绩比例（原则上 $\geq 40\%$ ），减少期末成绩的占分比例。

本课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*40%+期末考试成绩*60%。成绩具体构成如下：

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业、考勤	20%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。计算考勤次数及全部作业的平均成绩再按 10%计入总成绩。	1、2、3、4
	测验	10%	按 15%计入课程总成绩。	1、2、3
	小组研讨及报告	10%	按 15%计入课程总成绩。	1、2、3、4
期末考试 60%	期末考试卷面成绩	60%	主要考核控制工程的基本概念，基本理论和有关设计计算方法。以卷面成绩 50%计入课程总成绩。考试题型为：填空题、单选题、简答题、计算题、综合分析题等。其中，对应教学目标 1 的试题占 20%，对应教学目标 2 的试题占 30%，对应教学目标 3 的试题占 45%，对应教学目标 4 的试题占 5%。	1、2、3、4

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求/课程基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
1. 通过学习接触器-继电器控制系统和 PLC 控	独立完成并按时提交作	独立完成并按时提交作业	独立完成并按时提交作	抄袭作业，或者	5

<p>制系统，使学生掌握机械设备电气控制系统的分析和设计，了解电气逻辑控制系统发展的现状和趋势</p>	<p>业（或测验答卷），能够正确了解接触器-继电器控制系统和 PLC 控制系统的基本内容和体系等，分析思路清楚，结论正确。图表清晰规范，字迹工整。</p>	<p>（或测验答卷），正确了解接触器-继电器控制系统和 PLC 控制系统的基本内容和体系等，分析思路清楚，有少量非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。</p>	<p>业（或测验答卷），理论依据基本正确，有一些非原则性错误。</p>	<p>不按时提交作业（或测验答卷），或者存在原则性错误。</p>	
<p>2.通过课堂学习、小组研讨以及作业，使学生理解各类低压电器及 PLC 的工作原理，能运用已学的知识，对具体问题进行灵活运用</p>	<p>独立完成并按时提交作业（或测验答卷），能够正确理解各类低压电器及 PLC 的工作原理，能运用已学的知识，对具体问题进行灵活运用，结论正确。图表清晰规范，字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业（或测验答卷），正确理解各类低压电器及 PLC 的工作原理，能运用已学的知识，对具体问题进行灵活运用，有少量非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业（或测验答卷），理论依据基本正确，有一些非原则性错误。</p>	<p>抄袭作业，或者不按时提交作业（或测验答卷），或者存在原则性错误。</p>	<p>10</p>

3. 通过电气原理图设计和 PLC 程序设计, 使学生掌握电气逻辑控制系统设计方法, 提升设计能力	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够正确掌握电气原理图设计和 PLC 程序设计方法等, 分析思路清楚, 结论正确。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 正确掌握电气原理图设计和 PLC 程序设计方法等, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 理论依据基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷), 或者存在原则性错误。	20
4.通过小组研讨及组内评价方式, 培养团队协作意识	积极参与组内研讨, 为解决问题提供关键性建议或完成关键性任务	积极参与组内研讨, 为解决问题提供建设性建议或完成任务情况良好	参与组内研讨, 为解决问题提供建议或完成任务情况一般	没有参与组内研讨, 没有为解决问题提供建议或未完成组内任务	5

(注: 作业评价视角: 态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

2. 考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求/课程基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
1. 通过学习接触器-继电器控制系统和 PLC 控制系统, 使学生掌握机	能够掌握接触器-继电器控制系统和	能够掌握接触器-继电器控制系统和 PLC	基本能够掌握接触器-继电器控制系	对接触器-继电器控制系统和	10

<p>械设备电气控制系统的分析和设计，了解电气逻辑控制系统发展的现状和趋势</p>	<p>PLC 控制系统的基本概念和原理，分析思路清楚，回答问题全面、正确。</p>	<p>控制系统的基本概念和原理，分析思路清楚，回答问题比较全面。</p>	<p>统和 PLC 控制系统的基本概念和原理，回答问题不够全面。</p>	<p>PLC 控制系统的基本概念和原理不清楚，存在严重原理性错误，或者问题完成度很低。</p>	
<p>2.通过课堂学习、小组研讨以及作业，使学生理解各类低压电器及 PLC 的工作原理，能运用已学的知识，对具体问题进行灵活运用</p>	<p>能够掌握各类低压电器及 PLC 的工作原理，对具体问题进行灵活运用，分析思路清楚，回答问题全面、正确。</p>	<p>能够掌握各类低压电器及 PLC 的工作原理，对具体问题进行灵活运用，分析思路清楚，回答问题比较全面。</p>	<p>基本能够掌握各类低压电器及 PLC 的工作原理，对具体问题进行较灵活运用，回答问题不够全面。</p>	<p>对各类低压电器及 PLC 的工作原理不清，对具体问题不能进行灵活运用，存在严重原理性错误，或者问题完成度很低。</p>	<p>20</p>
<p>3. 通过电气原理图设计和 PLC 程序设计，使学生掌握电气逻辑控制系统设计方法，提升设计能力</p>	<p>能够掌握电气原理图设计和 PLC 程序设计方法，分析和解决问题正确，程序设计正确，程序设</p>	<p>能够掌握电气原理图设计和 PLC 程序设计方法，分析和解决问题正确，程序设计正确，有少量</p>	<p>基本能够掌握电气原理图设计和 PLC 程序设计方法，程序设计基本正确，但存</p>	<p>不能够掌握电气原理图设计和 PLC 程序设计方法，程序设计不正</p>	<p>30</p>

	计正确。	非原则性错误。	在一些错误。	确，或者存在严重错误。	

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计，实现对学生应具备的知识、能力和素质的培养。建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系，说明该课程培养环节对培养要求中相应知识、能力和素质培养的作用。

课程主要环节与培养要求对应关系

	通过学习接触器-继电器控制系统和PLC控制系统，使学生掌握机械设备的电气控制系统的分析和设计，了解电气逻辑控制系统发展的现状和趋势；	通过课堂学习、小组研讨以及作业，使学生理解各类低压电器及PLC的工作原理，能运用已学的知识，对具体问题进行灵活运用	通过电气原理图设计和PLC程序设计，使学生掌握电气逻辑控制系统设计方法，提升设计能力	通过小组研讨及组内评价方式，培养团队协作意识
常用低压电器及基本控制电路	H	H	M	L
电气逻辑控制系统分析与设计	H	H	H	M
可编程序控制器的结构与原理	H	H	H	M
可编程序控制器系统分析、设计与应用	H	H	H	M

直流电动机的调速 控制系统	H	M	M	L
交流电动机的调速 控制系统	H	M	M	L

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：黄振峰

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《专业英语》课程教学大纲

一、课程基本信息

1.课程编号：1011332

2.课程名称中文：专业英语

英文：Professional English

3.课程类别：专业选修课

学时与学分：24 学时，1.5 学分

4.先修课程：大学英语 1-4，机械设计，机械原理，机械工程材料，机械制造技术基础，电子电工学

5.适用学科专业：机械设计制造及其自动化

6.教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论

二、课程简介

“专业英语”是机械设计制造及其自动化专业的一门重要的专业基础课程，是大学英语及机械设计制造及其自动化专业学习的一个重要组成部分，是促进学生们从英语学习过渡到实际运用的有效途径。本课程主要任务是通过熟悉机械行业的专用名词、专用术语以及相关的专业科技文献的语言特点，使学生在教与学的过程中，能熟悉和掌握本专业常用的及与本专业有关的英语单词、词组及其用法，熟练地查阅外文资料，并提高在专业领域进行阅读、撰写、发表专业文献的能力，培养初步的以英语为语言的专业领域交流能力，为今后的学习和工作打下良好的基础。

三、课程目标及要求

原则 1、掌握与本专业相关使用频率较高的常用词汇及表达方法，并且具备按照构词法识别生词的能力。

原则 2、具备阅读英语原文教材、参考书及其他相关资料，能掌握其中心大意，抓住主要事实和有关细节的基本能力。

原则 3、具备借助词典将本专业的英语文献译成汉语，或将内容熟悉的本专业的汉语文字材料译成英语的基本能力。

原则 4、通过课程学习具备基本的专业领域英语口语交流能力。

四、课程教学目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标
一级指标点	二级指标点	对毕业要求的支撑关系
10、沟通： 具备机械工程及相关领域的技术沟通和交流能力，并具有一定的国际视野、能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.3 掌握一门外语，具有较强阅读能力和书面表达能力，能熟练阅读和翻译机械专业相关的技术资料 and 文献，具备一定的口语交流能力。	1, 2, 3, 4
	10.4 了解不同文化，具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	

五、课程教学内容与教学设计

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应的教学目标
1	Chapter 1 KNOW ABOUT YOUR MAJOR 1.1 AN OVERVIEW TO MAJOR/PROGRAMS IN UNIVERSITIES ALL OVER THE WORLD	1 讲解课文主要专业用词; 2 理顺课文主要意思 3 机械专业课程名词	2	讲授 讨论	1,2,3
2	Chapter 2 KNOW ABOUT THE HISTORY OF MECHANICAL DESIGN AND MANUFACTURING 2.1 FIRE IS STRONGER THAN BLOOD AND WATER—STEAM POWER	1 讲解课文主要专业用词; 2 理顺课文主要意思 3 补充关于工业革命的知识	2	讲授	1,2,3
3	Chapter 3 the way to read and understand professional literature 3.1 reading experience I : developing vocabulary exercises	1 讲解课文主要专业用词; 2 理顺课文主要意思 3 补充关于机械工程材料选择方面的知识	4	讲授	1,2,3
4	Chapter 3 the way to read and understand professional 3.2 reading experience II : developing comprehension skills	1 讲解课文主要专业用词; 2 理顺课文主要意思 3 补充关于被加工材料特性方面的知识	4	讲授 讨论	1,2,3
5	Chapter 3 the way to read and understand professional Chapter 3 the way to read and understand professional	1 讲解课文主要专业用词; 2 理顺课文主要意思 3 补充日常生活中的科技英语	4	讲授	1,2,3

6	Chapter 3 the way to read and understand professional 3.4 reading experience IV : developing integral technical reading skills	1 讲解课文主要专业用词; 2 理顺课文主要意思 3 补充制造软件介绍	4	讲授 讨论	1,2,3,4
7	Chapter 4 learning professional English anytime, anywhere 4.1 ad from magazine ---- a perfectly-balanced hard hat for welders	1 讲解课文主要专业用词; 2 理顺课文主要意思 3“机器人系统”听力练习	1	讲授 讨论	1,2,3,4
8	Chapter 6 different ways to use professional english 6.1 how to write in abstract for a scientific paper	主要内容: 1 讲解课文主要专业用词; 2 理顺课文主要意思 3 补充关于专业英语翻译技巧及摘要写作知识	3	讲授	1,2,3

六、其他教学的实施要求

1. 教学方法：外语讲授，采用多媒体+学生听说读写练+教师讲授模式进行。
2. CAI 课件要求：必备
3. 作业：主要完成以下几个目的
 - (1) 熟练机械设计制造及其自动化专业领域翻译技巧
 - (2) 掌握机械设计制造及其自动化专业常用词汇
 - (3) 阅读英语原文教材、参考书及其他相关资料，能掌握其中心大意，抓住主要事实和有关细节的基本能力
 - (4) 通过课程学习具备基本的专业领域英语口语交流能力。

七、教材及参考书

(一) 选用教材

[1]. 胡珊珊等主编. 机械设计制造及自动化专业英语[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2018

[2]. 施平主编. 机械工程专业英语[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2015

(二) 推荐参考书

[3]. 唐一平编著. 机械工程专业英语[M]. 北京: 电子工业出版社, 2013

[4]. 朱派龙主编. 图解机械制造专业英语[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*50 %+期末考试成绩

*50 %。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例 (%)				
		平时作业及测验	课题 presentation	实验	课程考试	成绩比例
1	课程目标 1：掌握与本专业相关使用频率较高的常用词汇及表达方法，并且具备按照构词法识别生词的能力。	10	0	0	15	25
2	课程目标 2：具备阅读英语原文教材、参考书及其他相关资料，能掌握其中心大意，抓住主要事实和有关细节的基本能力。	10	0	0	15	25
3	课程目标 3：具备借助词典将本专业的英语文献译成汉语，或将内容熟悉的本专业的汉语文字材料译成英语的基本能力。	15	0	0	15	30

4	课程目标 4: 通过课程学习具备基本的专业领域英语口语交流能力。	5	10	0	5	20
合计		40	10	0	50	100

备注:

- 1、平时作业包含课后作业和随堂作业等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者,可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的平时成绩加分奖励。
- 2、无故旷课 1 学时扣 1 分,旷课超过 10 学时的学生不得参与课程考试,迟到或早退每次扣 0.5 分。

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握与本专业相关使用频率较高的常用词汇及表达方法,并且具备按照构词法识别生词的能力。(支撑毕业设计要求 10.3,10.4)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷);能够正确辨识机械制造及设计专业词汇和表达方法,具备较好的构词法技巧,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷);能够正确辨识机械制造及设计专业词汇和表达方法,具备一定的构词法技巧,字迹工整。有少量非原则性错误。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷);有一些非原则性错误。	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在原则性错误。	10
课程目标 2: 具备阅读英语原文教材、参考书及其他相关资料,能掌握其中心大意,抓住	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),具有较强的阅读能力,具备较强的掌握	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),具有较好的阅读能力,	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),具有一定的阅读	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存	10

主要事实和有关细节的基本能力（支撑毕业设计要求 10.3,10.4）	其中心大意，抓住主要事实和有关细节的能力，字迹工整。	有少量非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。	能力，有一些非原则性错误。	在严重错误。	
课程目标 3: 具备借助词典将本专业的英语文献译成汉语, 或将内容熟悉的本专业的汉语文字材料译成英语的基本能力。(支撑毕业设计要求 10.3,10.4)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 能够正确中英对译翻译科技文献。字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 能够较准确中英对译翻译科技文献。有少量非原则性错误。字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 基本正确中英对译翻译科技文献, 有一些非原则性错误。字迹工整。	抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷); 或者存在严重理解或翻译错误。	15
课程目标 4: 通过课程学习具备基本的专业领域英语口语交流能力。(支撑毕业设计要求 10.3,10.4)	独立完成口语作业(或口语测验), 口语表达顺畅清晰, 发音标准, 语调自然, 表现放松。	独立完成口语作业(或口语测验), 口语表达较清晰, 发音较标准, 语调较自然, 有少量表达不准确。	独立完成口语作业(或口语测验), 口语表达欠佳, 发音欠标准, 有一些表达不准确和无法表达的地方。	无法独立完成口语作业(或口语测验), 表达无法成句, 或无法表达基本意思。	5
合计					40

2. 考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握与本专业相关使用频率较高的常用词汇及表达方法, 并且具备按照构词法识别生词的能力。(支撑毕业设计要求 10.3,10.4)	能够正确识别与本专业相关使用频率较高的常用词汇及表达方法。	能够正确识别与本专业相关使用频率较高的常用词汇及表达方法。有少量非原则性错误。	能够基本正确识别与本专业相关使用频率较高的常用词汇及表达方法。有一些非原则性错误。	不能正确识别与本专业相关使用频率较高的常用词汇及表达方法, 完成度很低	15
课程目标 2: 具备阅读英语原文教材、参考书及其他相关资料, 能掌握	能够正确掌握其中心大意, 抓住主要	能够正确掌握其中心大意, 抓住主要事实	能够基本正确掌握其中心大意, 抓住	不能正确掌握其中心大意, 抓住主	15

其中心大意，抓住主要事实和有关细节的基本能力（支撑毕业设计的要求 10.3,10.4）	事实和有关细节。	和有关细节。有少量非原则性错误。	主要事实和有关细节。有一些非原则性错误	要事实和有关细节。完成度很低	
课程目标 3: 具备借助词典将本专业的英语文献译成汉语，或将内容熟悉的本专业的汉语文字材料译成英语的基本能力。（支撑毕业设计的要求 10.3,10.4）	借助工具能够正确中英对译本专业的英语文献。	借助工具能够较准确中英对译本专业的英语文献。有少量非原则性错误	借助工具能够基本准确中英对译本专业的英语文献。有一些非原则性错误	不能借助工具中英对译本专业的英语文献。或完成度很低	15
课程目标 4: 通过课程学习具备基本的专业领域英语口语交流能力。（支撑毕业设计的要求 10.3,10.4）	口语表达顺畅清晰，发音标准，语调自然，表现放松。	口语表达较清晰，发音较标准，语调较自然，有少量表达不准确。	口语表达欠佳，发音欠标准，有一些表达不准确和无法表达的地方。	表达无法成句，或无法表达基本意思。	5
合计					50

3. 课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价计算的具体说明及示例如下表所示。其中：

A_0 表示总评成绩中平时作业及测验的目标分值， A 表示总评成绩中平时作业及测验的实际平均得分。平时作业及测验分别为4个课程目标设置，因此对 A_0 和 A 进行分解， A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 、 A_{40} 和 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $A_0 = A_{10} + A_{20} + A_{30} + A_{40}$ ， $A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$ 。

B_0 表示总评成绩中课题的目标分值， B 表示总评成绩中课题的实际平均得分。

C_0 表示总评成绩中课程考试的目标分值， C 表示总评成绩中课程考试的实际平均成绩。

课程考试分别为4个教学目标设置，因此对 C_0 和 C 进行分解， C_{10} 、 C_{20} 、 C_{30} 、 C_{40} 和 C_1 、

C_2 、 C_3 、 C_4 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $C_0 = C_{10} + C_{20} +$

$C_{30} + C_{40}$ ， $C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$ 。

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	平时作业及测验	A_{10} (10)	A_1	课程目标达成度= $\frac{A_1 + C_1}{A_{10} + C_{10}}$
	课程考试	C_{10} (15)	C_1	
课程目标 2	平时作业及测验	A_{20} (10)	A_2	课程目标达成度= $\frac{A_2 + C_2}{A_{20} + C_{20}}$
	课程考试	C_{20} (15)	C_2	
课程目标 3	平时作业及测验	A_{30} (15)	A_3	课程目标达成度= $\frac{A_3 + C_3}{A_{30} + C_{30}}$
	课程考试	C_{30} (15)	C_3	
课程目标 4	平时作业及测验	A_{40} (5)	A_4	课程目标达成度=

	课 题 presentation	B_0 (10)	B	$\frac{A_4 + B_4 + C_4}{A_{40} + B_{40} + C_{40}}$
	课程考试	C_{40} (5)	C_4	
课程总体目标	总评成绩	100		课程目标达成 度= $\frac{A + B + C + D}{100}$

大纲制定者：胡珊珊

大纲审批人：机械工程学院教学指导委员会

广西大学《智能制造导论》课程教学大纲

一、课程基本信息

1.课程编号：

2.课程名称中文：智能制造导论

英文：Introduction to Intelligent Manufacturing

3.课程学科类别：机械工程

4.学时与学分：16 学时，1 学分

5.先修课程：大学英语、专业英语、机械制造技术基础、计算机辅助工程分析、虚拟样机技术、优化设计方法、数控机床及编程

5.适用学科专业：机械设计制造及其自动化

6.教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论

二、课程简介

“智能制造导论”是机械设计制造及其自动化专业的一门重要的专业课程，课程是一门系统性、综合性、创新性和学科前沿性异常突出的课程，是机械工程及其自动化专业多门先修课程的汇总，它将前面所学机械制造技术基础、计算机辅助工程分析、专业英语、现代加工技术、虚拟样机技术及有限元分析等课程的知识综合，促进学生运用所学知识去解决现代机械制造工程中的实际问题。

本课程主要任务是通过介绍智能制造的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术等，使学生了解和掌握智能制造导论的各种新思想、新方法、新技术，了解本学科发展的前沿状况，拓展学生的知识面，使学生适应由传统制造业的设计思想和制造方式向智能制

造业的设计思想和制造方式转变，并能在今后工作岗位上加强智能制造的应用，适应社会生产发展的需要。同时，强调学会运用国际通用语言了解和获取最先进的技术的能力。

三、课程目标与要求

- 1、了解并掌握智能制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术；
- 2、了解并掌握智能制造工艺、技术装备及其基于互联网集成的基本理论和方法；
- 3、了解并掌握智能制造生产模式的基本理论、基本知识和运用方法；
- 4、运用国际通用语言——英语来发掘、分析与解决复杂智能制造工程问题的能力；
- 5、通过采用全英语教学，培养学生听、说、阅读和应用机械专业相关的技术资料 and 文献的能力，并从中提取有效信息的能力。

四、课程教学目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标 对毕业要 求的支撑 关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识，能将其与数理基础和工程基础等知识相结合，综合应用于解决复杂机械工程问题。	1, 2, 3

<p>5. 使用现代工具：能够针对复杂机械工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p>	<p>5.1 了解和掌握现代机械产品设计、制造及自动化所需的工具及方法。</p>	<p>1, 2, 3, 4</p>
<p>10、沟通：具备机械工程及相关领域的技术沟通和交流能力，并具有一定的国际视野、能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 (这几点是必须有的)</p>	<p>10.1 具备良好的表达能力和沟通技巧，能够就机械工程问题与同行及社会公众进行有效沟通和交流。</p>	<p>1, 2, 3, 4</p>
	<p>10.3 掌握一门外语，具有较强阅读能力和书面表达能力，能熟练阅读和翻译机械专业相关的技术资料 and 文献，具备一定的口语交流能力。</p>	<p>4, 5</p>
	<p>10.4 了解不同文化，具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	<p>4, 5</p>

<p>11、项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。</p>	<p>11.1 了解机械工程相关的工程标准，理解机械工程项目的多学科特性，理解管理在工程技术活动中的作用。</p>	<p>1, 2, 3, 4</p>
---	---	-------------------

五、课程教学内容与教学设计

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应的教学目标
1	<p>1. 智能制造系统的基本概念</p> <p>2. 制造系统的发展</p>	<p>1. 制造系统的基本概念</p> <p>1 . 1 制造</p> <p>1 . 2 系统</p> <p>1 . 3 制造系统</p> <p>1 . 4 制造模式</p> <p>2 制造系统的发展</p> <p>2 .1 制造系统的演变历史</p> <p>2 .2 制造系统的发展现状</p>	2	讲授 讨论	1,3,4
2	<p>2. 制造系统的发展</p> <p>3 智能制造系统的概念与内涵</p>	<p>2 .3 制造系统的发展分析</p> <p>2 .4 制造系统的发展趋势</p> <p>3 智能制造系统的概念与内涵</p>	2	讲授 讨论	1,2,3,5

		<p>3.1 智能制造概述</p> <p>3.2 智能制造系统的定义</p> <p>3.3 智能制造系统的典型特征</p> <p>3.4 智能制造系统的实现基础</p> <p>3.5 智能制造系统体系结构与关键技术</p>			
3	4 制造系统自动化	<p>4.1 制造系统自动化概述</p> <p>4.2 自动化制造系统的常见类型</p> <p>4.3 自动化制造系统的构成单元与系统</p> <p>4.4 自动化制造系统的总体设计</p> <p>4.5 自动化制造系统的分系统设计</p>	2	讲授 讨论	1,2,3,4
4	5 制造系统信息化	<p>5.1 制造系统信息化概述</p> <p>5.2 制造系统常用信息管理系统</p> <p>5.3 制造系统的计划管理</p>	2	讲授 讨论	1,2,4

		系统 5.4 制造系统的调度控制系统			
5	6 制造系统智能化：智能装备	6.1 智能装备的定义 6.2 智能装备的技术特征 6.3 智能制造系统中的典型智能装备 6.4 智能装备的发展趋势与重点研究领域	2	讲授	1,3,4
6	7 制造系统智能化：智能决策	7.1 智能决策的定义 7.2 智能决策的技术特征 7.3 智能制造系统中的典型智能决策 7.4 智能系统的发展趋势与重点研究领域	2	讲授 讨论	1,2,3,4,5
7	8 制造系统智能化：智能服务	8.1 智能服务的定义 8.2 智能服务的技术特征 8.3 智能化集成制造系统中的典型智能服务 8.4 智能服务的发展趋势与重点研究领域	2	讲授 讨论	1,2,3,4

8	9 制造系统智能化：支撑技术	9.1 智能化集成制造系统的技术体系 9.2 物联网技术 9.3 大数据技术 9.4 云计算和云服务技术 9.5 人工智能技术	2	讲授	1,2,3,4
---	----------------	---	---	----	---------

六、其他教学的实施要求

1. 教学方法：采用多媒体+小组讨论+大作业+教师讲授模式进行。
2. CAI 课件要求：必备
3. 作业：主要完成以下几个目的：

了解制造系统的概念与发展、熟悉智能制造系统的概念与内涵、学会制造系统的数字化和自动化以及制造系统智能化的智能装备、智能服务、智能决策的基本方法,了解智能制造系统的支撑技术及分析典型应用实例等

七、教材及参考书

(一) 选用教材

- (1) 唐一平. 先进制造技术 (英文版·第五版). [M]. 北京, 科学出版社, 2019
- (2) 张小红 秦威 杨帅. 智能制造导论(智能制造 专业群十三五规划教材). [M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2010

(二) 推荐参考书

- (3) 李杰、倪军、王安正. 从大数据到智能制造[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2016
- (4) 国家制造强国建设战略咨询委员会. 智能制造[M]. 北京: 电子工业出版社, 2016

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*50%+期末考试成绩

*50%。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例 (%)				
		平时作业及测验	课堂项目	Presentation	课程考试	成绩比例
1	课程目标 1: 了解并掌握单项先进设计及制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术。	5	0	0	15	20
2	课程目标 2: 了解并掌握先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法。	8	0	0	10	18
3	课程目标 3: 了解并掌握先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方法。	7	0	0	10	17
4	课程目标 4: 运用国际通用语言——英语来发掘、分析与解决复杂智能制造工程问题的能力；	5	10	0	10	25
5	课程目标 5: 通过采用英语教学，培养学生听、说、阅读和应用机械专业相关的技术资料 and 文献的能力，并从中提取有效信息的能力。	5	5	5	5	20
合计		30	15	5	50	100

备注：

平时作业包含课后作业和随堂作业等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或

取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者,可在期末计算总分时酌情给予1~5分的平时成绩加分奖励。

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 了解并掌握单项先进设计及制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术。(支撑毕业设计要求 1.4,5.1,10.1,11.1)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷);能够正确理解单项先进设计及制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术,分析思路清楚,结论正确。图表清晰规范,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷);能够正确理解单项先进设计及制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术,分析思路清楚,有少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷);理论依据基本正确,有一些非原则性错误。	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在原则性错误。	5
课程目标 2: 了解并掌握先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法。(支撑毕业设计要求 1.4,5.1,10.1,11.1)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够正确了解并掌握先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法。图表清晰规范,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够正确了解并掌握先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法。有少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够基本正确了解并掌握先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法。有一些非原则性错误。	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。	8
课程目标 3: 了解并掌握先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能够正确掌握先进制造生产模式与管理	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),正确掌握先进制造生产模式与管理的基	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),基本正确掌握先进	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或	7

和运用方法。 (支撑毕业设计 要求 1.4,5.1,10.1,11.1)	的基本理论、基本知识和运用方法。图表清晰规范,字迹工整。	本理论、基本知识和运用方法。 有少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。	制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方法。有一些非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。	者存在严重错误。	
课程目标 4: 运用国际通用语言——英语来发掘、分析与解决复杂智能制造工程问题的能力;(支撑毕业设计 要求 5.1,10.1,10.3,10.4,11.1)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能熟练应用英语分析现有智能制造导论,并提出完整的解决问题办法。表达清晰规范。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能比较熟练应用英语分析现有智能制造导论,并提出完整的解决问题办法。表达比较清晰,有少量非原则性错误。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),能应用英语分析现有智能制造导论,解决问题办法有一定可行性。表达不够清晰,有一些非原则性错误。	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。	5
课程目标 5: 通过采用英语教学,培养学生听、说、阅读和应用机械专业相关的技术资料 and 文献的能力,并从中提取有效信息的能力。(支撑毕业设计 要求 10.3,10.4)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),英语运用纯熟,语法正确。表达清晰,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),英语运用较熟练,语法正确。表达较清晰,但存在少量非原则性错误,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),英语运用能力一般,语法有一些错误。表达比较合理,存在较多非原则性错误。	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。	5
合计					30

课堂/大作业项目评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	

课程目标4: 运用国际通用语言——英语来发掘、分析与解决复杂智能制造工程问题的能力; (支撑毕业设计要求5.1,10.1,10.3,10.4,11.1)	能够根据实验要求熟练提出设计方案,并将设计方案顺利实现,设计方案稳定性好,设计可靠。	能够根据实验要求提出设计方案,并将设计方案主要功能实现,设计方案稳定性好,设计可靠。	能够根据实验要求进行设计方案设计,并将设计方案主要功能实现,设计方案稳定性一般。	设计方案可行性不足,设计稳定性一般	5
	系统运转良好,功能完善	系统运转良好,完成大部分功能	系统运转可靠性一般,完成部分功能	系统基本无法运行,功能无法实现	5
	设计方案讲解内容完整,图表清晰,能对设计结果进行深入的分析。按时提交设计。	设计方案讲解内容较完整,图表清晰,能对设计结果进行分析。有少量功能无法实现。按时提交设计。	设计方案讲解内容基本完整,图表基本清晰。有少量功能无法实现。按时提交设计。	不按时提交设计或抄袭设计报告。	1
课程目标5:通过采用英语教学,培养学生听、说、阅读和应用机械专业相关的技术资料 and 文献的能力,并从中提取有效信息的能力; (支撑毕业设计要求10.3,10.4)	能够利用英语熟练提炼技术文献信息并用于解决工程问题;	能够利用英语提炼大部分技术文献信息并用于解决工程问题;	能够利用英语提炼大部分技术文献信息并用于解决工程问题;有一些认知错误	不能进行信息提取和分析,对基本问题无法提取	2
	具有较强的专业英语听、说、作报告能力	具有一定专业英语听、说、作报告能力	专业英语听、说、作报告能力较弱	缺乏基本专业英语听、说、作报告能力	2
合计					15

Presentation 项目评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标5:通过采用英语教学,培养学生听、说、阅读和应用机械专业相关的技术资料 and 文献的能力	能够利用英语熟练提炼技术文献信息并用于解决工程问题;	能够利用英语提炼大部分技术文献信息并用于解决工程问题;	能够利用英语提炼大部分技术文献信息并用于解决工程问题;有一些认	不能进行信息提取和分析,对基本问题无法提取	2

的能力,并从中提取有效信息的能力;(支撑毕业设计要求 10.3,10.4)			知错误		
	具有较强的专业英语听、说、作报告能力	具有一定专业英语听、说、作报告能力	专业英语听、说、作报告能力较弱	缺乏基本专业英语听、说、作报告能力	3
合计					5

2. 考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 了解并掌握单项先进设计及制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术;(支撑毕业设计要求 1.4,5.1,10.1,11.1)	能够正确了解并掌握单项先进设计及制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术。	能够比较准确了解并掌握单项先进设计及制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术。回答问题不够全面或有少量错误。	对先进设计及制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术了解存在一些错误。	不能够正确了解先进设计及制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术,错误较多,或者问题完成度很低。	15
课程目标 2: 了解并掌握先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法;(支撑毕业设计要求 1.4,5.1,10.1,11.1)	能够正确分析先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法的特点、工作原理、工作特性及其应用场合。	能够比较正确分析各种先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法的特点、工作原理、工作特性及其应用场合。回答问题不够全面或有少量错误。	对先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法特点、工作原理、工作特性及其应用场合分析不够全面,或者同时存在一些错误。	不能够正确分析先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法特点、工作原理、工作特性及其应用场合错误较多,或者问题完成度很低。	10
课程目标 3: 了解并掌握先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方法;(支撑毕业设计要求	能够正确分析先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方	能够较为准确分析先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方法。	回答问题不够全面,或者同时存在一些错误。	回答问题存在较多错误,答题正确率低,或者问题完成度很低。	10

1.4,5.1,10.1,11.1)	法。	有少量错误或回答问题不顾全面。			
课程目标 4: 运用国际通用语言——英语来发掘、分析与解决复杂智能制造工程问题的能力; (支撑毕业设计要求 5.1,10.1,10.3,10.4,11.1)	熟练掌握先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方法, 回答问题全面、正确。	大部分掌握先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方法, 回答问题比较全面。	对先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方法的掌握不够深入, 回答问题不够全面。	对先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方法不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	10
课程目标 5: 通过采用英语教学, 培养学生听、说、阅读和应用机械专业相关的技术资料 and 文献的能力, 并从中提取有效信息的能力。(支撑毕业设计要求 10.3,10.4)	具有熟练的阅读和撰写智能制造导论专业英语能力, 能从技术文献中有效提取信息。	具有较好的阅读和撰写智能制造导论专业英语能力, 能从技术文献中提取绝大部分信息。	具有一定的阅读和撰写智能制造导论专业英语能力, 能从技术文献中提取大部分信息。	阅读和撰写智能制造导论专业英语能力很弱, 或信息提取能力很低。	5
合计					50

3.课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价, 具体计算方法如下:

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价计算的具体说明及示例如下表所示。其中:

A_0 表示总评成绩中平时作业及测验的目标分值, A 表示总评成绩中平时作业及测验的实际平均得分。平时作业及测验分别为 5 个课程目标设置, 因此对 A_0 和 A 进行分解, A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 、

A_{40} 、 A_{50} 和 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 、 A_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分; 具有 $A_0 = A_{10}$

$$+ A_{20} + A_{30} + A_{40} + A_{50}, A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5。$$

B_0 表示总评成绩中课堂项目的目标分值, B 表示总评成绩中课堂项目的实际平均得分, 测验分别为两个课程目标设置, 因此对 B_0 和 B 进行分解, B_{40} 、 B_{50} 和 B_4 、 B_5 分别表示总评成绩中学生的目标

$$\text{分值和实际分值: 具有 } B_0 = B_{40} + B_{50}, B = B_4 + B_5。$$

C_0 表示总评成绩中课程考试的目标分值, C 表示总评成绩中课程考试的实际平均成绩。课程考试分别为 5 个教学目标设置, 因此对 C_0 和 C 进行分解, C_{10} 、 C_{20} 、 C_{30} 、 C_{40} 、 C_{50} 和 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 、 C_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分; 具有 $C_0 = C_{10} + C_{20} + C_{30} + C_{40} + C_{50}$,

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5。$$

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	平时作业及测验	A_{10} (5)	A_1	课程目标达成度 = $\frac{A_1 + C_1}{A_{10} + C_{10}}$
	课程考试	C_{10} (15)	C_1	
课程目标 2	平时作业及测验	A_{20} (8)	A_2	课程目标达成度 = $\frac{A_2 + C_2}{A_{20} + C_{20}}$
	课程考试	C_{20} (10)	C_2	
课程目标 3	平时作业及测验	A_{30} (7)	A_3	课程目标达成度 = $\frac{A_3 + C_3}{A_{30} + C_{30}}$
	课程考试	C_{30} (10)	C_3	
课程目标 4	平时作业及测验	A_{40} (7)	A_4	课程目标达成度 = $\frac{A_4 + B_4 + C_4}{A_{40} + B_{40} + C_{40}}$
	课堂项目	B_{40} (10)	B_4	
	课程考试	C_{40} (10)	C_4	
课程目标 5	平时作业及测验	A_{50} (5)	A_5	课程目标达成度 = $\frac{A_5 + B_5 + C_5}{A_{50} + B_{50} + C_{50}}$
	课堂项目	B_{50} (5)	B_5	
	presentaiton	D_{50} (5)	D_5	
	课程考试	C_{50} (5)	C_5	
课程总体目标	总评成绩	100		课程目标达成度 = $\frac{A + B + C}{100}$

大纲制定者: 胡珊珊

大纲审批人: 机械工程学院教学指导委员会

广西大学《特种加工技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1018151
2. 课程名称（中文）：特种加工技术
英文：Non-Traditional Manufacturing Technology
3. 课程类别：专业选修课
4. 学分、学时：2 学分，32 学时，其中（课堂授课学时：32 学时；实验学时：0 学时）
5. 先修课程：机械制造技术基础、机械工程材料
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、实验、讨论

二、课程简介

本课程是机械设计制造及自动化的专业选修课程，是为适应宽口径机械类人才培养模式的需要而开设的课程。

本课程主要任务是通过了解和掌握传统机械加工之外的特种加工、新兴工艺方法的基本原理、工艺特点和工艺规律及其应用，使学生开阔制造领域的眼界，开拓加工方法的思路，为解决加工难题、选用新工艺和改善工艺措施打下一定基础。

三、课程目标及要求

通过本课程学习，使学生掌握特种加工技术的方法和原理，了解电火花加工、电化学加工和激光加工的技术发展和设备概况及相关应用。通过本专业课的学习，为特种加工技术的工艺方案编制及实施等打下初步基础。

课程教学目标如下：

课程目标 1：培养学生进行科学研究和解决工程问题的辩证思维方法和打破陈规的创新意识。树立不怕困难，用于攻坚的精神。

课程目标 2: 拓宽学生在传统的机械加工方法以外的特种加工方法的知识, 为学生的机械结构设计、工艺方法选择和工艺过程编排及解决特殊加工难题提供更广泛的思维和选择空间。

课程目标 3: 培养和考察学生对物理、化学、材料、电工技术、自动控制和机械设计制造等学科知识的综合运用能力。

课程目标 4: 掌握特种加工方法的特点和适用范围, 重点掌握电火花加工和电火花线切割加工的基本原理、工艺特点和和工艺规律, 掌握电化学加工基本原理、工艺特点和应用, 了解激光加工、微纳精密加工和超声加工的原理及应用。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识: 掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识, 并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识, 能将其与数理基础和工程基础等知识相结合, 综合应用于解决复杂机械工程问题。	1, 2, 3, 4
		1, 2, 3, 4
2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题, 以获得有效结论。	2.2 能够运用工程科学的基本原理和方法, 对机械设计、制造及其自动化领域/系统的复杂工程问题进行分析和表达。	1, 2, 3, 4
3. 设计/开发解决方案: 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备等复杂工程问题, 设计和开发符合特定需求的解决方案, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.2 能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等现实约束条件下, 通过原理、结构、工艺路线等方面的类比、改进或集成等方式提出多种解决方案, 并对方案进行分析、论证, 确定合理的解决方案; 能够在设计环节中体现创新意识。	1, 2, 3, 4

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时	实践					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训上机	实习	其他				
第一章 绪论	第一节 现代加工方法的产生及发展； 第二节 现代加工方法的分类； 第三节 现代加工方法的选择。	1	1		0				现代加工方法的产生、分类及选择。	现代加工方法的分类及选择。	了解现代加工方法的产生、分类。	讲授； 讨论。
第二章 超声波加工	第一节 超声波加工的基本原理及特点； 第二节 超声波加工设备； 第三节 超声加工速度、精度、表面质量及其影响因素； 第四节 超声加工的应用； 第五节 磨粒喷射加工； 第六节 水射流加工。	3	3		0			超声波加工的基本原理及特点，超声波加工设备；磨粒喷射加工基本原理及特点； 水射流加工基本原理、特点及应用。	超声波加工特点及其影响因素，超声波加工的应用。	超声波加工的基本原理及特点； 磨粒喷射加工基本原理及特点； 水射流加工基本原理、特点。	讲授； 讨论	

第三章 电化学加工	第一节 电化学加工原理、特点及分类； 第二节 电化学加工设备； 第三节 电化学加工的基本规律； 第四节 提高电化学加工精度的途径； 第五节 电化学加工的应用； 第六节 电化学磨削； 第七节 电铸和涂镀加工； 第八节 电化学抛光。	6	6		0			电化学加工的原理特点及分类； 电化学加工设备构成及特点； 电化学加工的应用领域； 电化学加工与其他常规加工方法的组合应用； 利用电化学加工原理的其他加工方法原理及应用； (思政)讲解电化学加工在现代工业中的应用案例，提高学生兴趣。	电化学加工的基本规律及对加工质量的影响规律。	电化学加工的原理特点及分类； 电化学加工设备构成及特点。	讲授； 讨论； 思政
第四章 电火花加工	第一节 电火花加工的基本原理和特点； 第二节 电火花加工的基本规律； 第三节 电火花加工机床； 第四节 电火花加工自动进给调节系统； 第五节 电火花穿孔成型加工； 第六节 其他电火花加工。	3	3		0			电火花加工基本原理和特点； 电火花加工的基本规律； 电火花加工设备； 其他电火花加工方法主要应用。	电火花加工特殊技术及电控系统作用、技术和分类。	电火花加工基本原理和特点； 电火花加工的基本规律。	讲授； 讨论
第五章 电火花线切割加工	第一节 电火花线切割加工原理、特点及应用范围； 第二节 电火花线切割加工设备； 第三节 电火花线切割控制系统和编程技术； 第四节 线切割加工工艺及应用。	3	3		0			电火花线切割加工原理、特点及应用范围； 电火花线切割加工设备组成； 电火花线切割系统控制及编程方法； 线切割加工工艺原理及应用。	电火花线切割系统控制。	电火花线切割加工原理、特点及应用范围。	讲授； 讨论

第六章 激光加工	第一节激光加工的理论, 原理及特点 第二节激光加工设备 第三节激光加工的基本规律 第四节激光加工工艺及应用	6	4		2				激光加工原理及特点; 激光加工设备构成及特点; 激光加工工艺特点及应用; (思政)光刻机的原理及产业案例, 鼓励学生参与其中的研究。 (思政)激光切割和焊接的产业化案例, 鼓励学生参与其中的研究。	激光加工工艺特点及应用。	激光加工原理及特点; 激光加工设备构成及特点; 激光加工工艺特点及应用。	讲授; 讨论; 实验; 思政
第七章 电子束 离子束 加工	第一节 电子束加工; 第二节 离子束加工。	4	4		0				电子束加工原理及特点; 电子束加工设备及应用; (思政)聚焦电子束微纳精密加工及观测的原理及产业案例, 鼓励学生参与其中的研究。	电子束加工原理及特点。	电子束加工原理及特点; 电子束加工设备及应用。	讲授; 讨论; 思政
专题: 3D 打 印、精 密微纳 加工	第一节快速成型技术; 第二节微机电加工; 第三节纳米技术和纳米加工。	6	6						3D打印的特点及分类; 微纳加工的特点及应用; (思政)国产3D打印和微纳加工检测设备的案例, 鼓励学生参与其中的研究。	微纳加工的特点及应用。	3D打印、微纳加工的特点及分类	讲授; 讨论; 思政

六、其他教学的实施要求

课堂讲授：包括课堂 PPT 讲课、课堂讨论。

实验环节：主要激光加工、增材制造 3D 打印、微纳加工进行三次实验，并提交实验分析报告。

作业：主要是理解主要的概念，每章平均两到四道题。

课程思政：针对每个思政话题，进行国内外现状调研，提交报告。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材

1. 白基成等编著《特种加工》，机械工业出版社，2013年5月（2017年5月重印），第6版（普通高等教育十二五国家级规划教材，国家级精品课程教材，普通

高等教育十一五国家级规划教材)。

(二) 推荐参考书

2. 袁哲俊等编著《精密和超精密加工技术》，机械工业出版社，2016年3月，（第3版）（普通高等教育“十三五”规划教材）
3. 管文编著《精密和超精密加工技术》，机械工业出版社，2019年5月，（普通高等教育十三五规划教材）
4. 肖继明编著《现代加工技术》，电子工业出版社，2018年9月。
5. 魏青松主编《增材制造技术原理及应用》，科学出版社，2019年8月（第2版）

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*60%+期末考试成绩

*40%。成绩具体构成如下：

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时作业和测验,及实验	平时作业	20%	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。	1,2
	课堂测验	10%	前半期的电火花、电化学、超声加工章节。	1,2,3,4
	两篇论文	15%	增材制造、或微纳加工技术的发展现状及其前景分析。期末考试前截至。	3,4
	实验	15%	激光焊接、激光清洗、激光金属打印。	3,4
期末测评	结束教学后的两周择期举行期末考试（闭卷）	40%	主要考核特种加工方法的特点和适用范围，学生对物理、化学、电工技术、自动控制和机械设计制造等学科知识的综合运用能力等。	1,2,3,4

备注：

- 1、平时作业包含课后作业和随堂作业等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者，可在期末计算总分时酌情给予1~5分

的平时成绩加分奖励。

2、无故旷课 1 学时扣 1 分，旷课超过 10 学时的学生不得参与课程考试，迟到或早退每次扣 0.5 分。

(二) 成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 培养学生科学研究和解决工程问题的辩证思维方法和打破陈规的创新意识。(支撑毕业设计要求 1.4.2.2,3.2)	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够正确运用各特种加工技术基础理论分析加工过程中材料去除机理、加工优缺点等, 分析思路清楚, 结论正确。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够正确运用各特种加工技术基础理论正确分析材料去除机理、加工优缺点等, 分析思路清楚, 有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 理论依据基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	5
课程目标 2: 拓宽学生在传统的机械加工方法以外的特种加工方法的知识, 为学生的机械结构设计、工艺方法选择和工艺过程编排及解决特殊加工难题提供更广泛的思维和选择空间。(支撑毕业设计要求 1.4.2.2,3.2)	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够正确给出特种加工方法选择和基本工艺方法, 正确分析各特种加工方法的工作特性及其应用场合。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够正确给出特种加工方法选择和基本工艺方法, 正确分析各特种加工方法的工作特性及其应用场合。有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够基本正确给出特种加工方法选择和基本工艺方法, 正确分析各特种加工方法的工作特性及其应用场合。有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在严重错误。	10
课程目标 3: 培养和考察学生对物理、化学、电工	独立完成并按时提交作业 (或测验答	独立完成并按时提交作业 (或测	独立完成并按时提交作	抄袭作业, 或	5

技术、自动控制和机械设计制造等学科知识的综合运用能力。(支撑毕业设计设计要求 1.4.2.2,3.2)	卷),能够正确分析各特种加工方法的工作原理、工作特性及其应用场合。图表清晰规范,字迹工整。	验答卷),正确分析各特种加工方法的工作原理、工作特性及其应用场合,有少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。	业(或测验答卷),基本正确分析各特种加工方法的工作原理、工作特性及其应用场合,有一些非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。	交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。	
课程目标 4: 掌握特种加工方法的特点和适用范围,重点掌握电火花加工和电火花线切割加工的基本原理、工艺特点和和工艺规律,掌握电化学加工基本原理、工艺特点和应用,了解激光加工和超声加工的原理及应用。(支撑毕业设计设计要求 1.4.2.2,3.2)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),理论依据正确,工艺规律熟练掌握,计算结果正确。图表清晰规范,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),理论依据正确,工艺规律熟练掌握,计算结果正确;或者解题步骤完整,但存在少量非原则性错误。图表清晰规范,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),理论依据正确,解题步骤欠完整,存在较多非原则性错误。	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。	20
合计					45

实验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重(%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 4: 掌握特种加工方法的特点和适用范围,重点掌握电火花加工和电火花线切割加工的基本原理、工艺特点和和工艺规律,掌握电化学加工基本原理、工艺特点和应用,了解激光加工和超声加工的原理及应用。(支撑毕业设计设计要求 1.4.2.2,3.2)	能够根据实验方案熟练搭建实验系统,实验操作安全规范,按时完成实验任务。	能够根据实验方案搭建实验系统,实验操作安全规范,按时完成实验任务。	能够根据实验方案搭建实验系统,实验操作比较规范,能按时完成实验任务。	不做实验或严重违反操作规程	5
	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据基本准确。	采集的实验数据错误交严重。	5
	实验报告内容完整,图表清晰,数据处理正确,能对实验结果进行深入的分析。按	实验报告内容完整,图表清晰,数据处理正确,能对实验结果进行分析,按时提交	实验报告内容基本完整,能对实验结果进行分析,按时提交实验报告。存在较多	不按时提交实验报告或抄袭实验报告。	5

	时提交实验报告。	实验报告。存在少量非原则性问题。按时提交实验报告。	非原则性问题。按时提交实验报告。		
合计					15

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 培养学生科学研究和解决工程问题的辩证思维方法和打破陈规的创新意识。(支撑毕业设计要求 1.4.2.2,3.2)	理论依据正确, 问题分析完整, 计算结果正确。	理论依据正确, 问题分析不够完整, 或者计算结果存在少量错误。	理论依据基本正确, 问题分析不够完整, 或者结果存在一些错误。	理论依据错误, 问题分析有严重的错误, 或者问题完成度很低。	10
课程目标 2: 拓宽学生在传统的机械加工方法以外的特种加工方法的知识, 为学生的机械结构设计、工艺方法选择和工艺过程编排及解决特殊加工难题提供更广泛的思维和选择空间。(支撑毕业设计要求 1.4.2.2,3.2)	能够正确识别不同特种加工技术, 正确分析各种特种加工技术的特点、工作原理、工作特性及其应用场合。	能够比较准确识别不同特种加工技术, 正确分析各种特种加工技术的特点、工作原理、工作特性及其应用场合。回答问题不够全面或有少量错误。	不同特种加工技术的识别存在一些错误, 其特点、工作原理、工作特性及其应用场合分析不够全面, 或者同时存在一些错误。	不能够正确识别不同特种加工技术, 分析其特点、工作原理、工作特性及其应用场合错误较多, 或者问题完成度很低。	10
课程目标 3: 培养和考察学生对物理、化学、电工技术、自动控制和机械设计制造等学科知识的综合运用能力。(支撑毕业设计要求 1.4.2.2,3.2)	能够正确分析各种特种加工技术物理、化学、电子基本原理, 正确说明各加工方法的材料去除机理及效率和应用场合。	能够较为准确分析各种特种加工技术物理、化学、电子基本原理, 正确说明各加工方法的材料去除机理及效率和应用场合。有少量错误或回答问题不顾全面。	回答问题不够全面, 或者同时存在一些错误。	回答问题存在较多错误, 答题正确率低, 或者问题完成度很低。	10
课程目标 4: 掌握特种加工方法的特点和适用范围, 重点掌握电火花加工和电火花线切割加工的基本原理、工艺特点和和工艺规律, 掌握电化学加工基本原理、工艺特点和应用, 了解激光加工和超声加工的原理及应用。(支撑毕业设计要求 1.4.2.2,3.2)	对线切割加工、电子束及离子束、电火花加工工艺理解清晰, 能够灵活运用特种加工工艺基础理论分析工艺的优缺点及正确选用合理的特种加工方法等, 回答问题全面、正确。	对线切割加工、电子束及离子束、电火花加工工艺理解比较清晰, 能够运用特种加工工艺基础理论分析工艺的优缺点及正确选用合理的特种加工方法等, 回答问题比较全面。	对线切割加工、电子束及离子束、电火花加工工艺有一定理解, 能够运用特种加工工艺基础理论分析工艺的优缺点及比较正确选用合理的特种加工方法等, 回答问题不够全面。	对特种加工工艺基础理论不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	10
合计					40

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计，实现对学生应具备的知识、能力和素质的培养，建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系。

课程主要环节与培养要求对应关系

	课程目标 1: 培养学生进行科学探究和解决工程问题的辩证思维方法和打破陈规的创新意识。树立不怕困难，用于攻坚的精神。	课程目标 2: 拓宽学生在传统的机械加工方法以外的特种加工方法的知识，为学生的机械结构设计、工艺方法选择和工艺过程编排及解决特殊加工难题提供更广泛的思维和选择空间。	课程目标 3: 培养和考察学生对物理、化学、材料、电工技术、自动控制和机械设计制造等学科知识的综合运用能力。	课程目标 4: 掌握特种加工方法的特点和适用范围，重点掌握电火花加工和电火花线切割加工的基本原理、工艺特点和和工艺规律，掌握电化学加工基本原理、工艺特点和应用，了解激光加工、微纳精密加工和超声加工的原理及应用。
绪论	H	L	L	L
超声波加工, 高速加工	L	M	M	M
电化学加工	L	M	M	M
电火花加工	L	M	M	M
激光加工	L	M	M	M
电子束离子束加工	L	M	M	M
增材制造	M	M	M	M
微纳加工	M	M	M	M
平时作业及测验	M	L	L	M
实验	M	H	H	M
课程考试	L	H	M	H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：龙雨

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《智能制造技术基础》课程教学大纲

一、课程基本信息

1.课程编号：1010071

2.课程名称中文：智能制造技术基础

英文：Foundation of Intelligent Manufacturing Technology

3.课程学科类别：机械工程

4.学时与学分：32 学时，2 学分

5.先修课程：大学英语、专业英语、机械制造技术基础、计算机辅助工程分析、虚拟样机技术、优化设计方法、数控机床及编程

5.适用学科专业：机械设计制造及其自动化

6.教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论

二、课程简介

“智能制造技术基础”是机械设计制造及其自动化专业的一门重要的专业课程，课程是一门系统性、综合性、创新性和学科前沿性异常突出的课程，是机械工程及其自动化专业多门先修课程的汇总，它将前面所学机械制造技术基础、计算机辅助工程分析、专业英语、现代加工技术、虚拟样机技术及有限元分析等课程的知识综合，促进学生运用所学知识去解决现代机械制造工程中的实际问题。

本课程主要任务是通过介绍智能制造技术概述、智能设计技术、智能加工技术、加工过程的智能监测与控制、智能制造系统、智能制造装备及人工智能等，使学生了解和掌握智能制造技术有关的背景、概念、术语、关键基础技术、应用及其典型案例，了解

智能制造发展的前沿状况，拓展学生的知识面，使学生适应由传统制造业的设计思想和制造方式向智能制造业的设计思想和制造方式转变，并能在今后工作岗位上加强智能制造的应用，适应社会生产发展的需要。。

三、课程目标与要求

1、了解并掌握智能制造技术的产生、兴起、发展以及智能制造技术的概念、内涵和特征；

2、了解并掌握智能设计技术的产生与发展、智能设计与决策、智能设计系统、智能设计方法等基础概念和知识；

3、了解并掌握智能制造过程中各种基础关键技术及其典型应用、制造加工过程中的智能预测、智能制造数据库及其建模、智能制造专家系统设计；

4、了解加工过程的智能监测与控制、智能制造系统、智能制造装备及人工智能的基本内容、主要技术、体系架构及关键技术等；

5、根据智能制造技术的基本特征和要求，分析和解决基本工程问题，逐步培养学生的逻辑思维能力、判断和归纳能力。

四、课程教学目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标 对毕业要 求的支撑 关系
一级指标点	二级指标点	

<p>1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。</p>	<p>1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识，能将其与数理基础和工程基础等知识相结合，综合应用于解决复杂机械工程问题。</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5</p>
<p>5. 使用现代工具：能够针对复杂机械工程问题，开发与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p>	<p>5.1 了解和掌握现代机械产品设计、制造及自动化所需的工具及方法。</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5</p>
<p>10、沟通：具备机械工程及相关领域的技术沟通和交流能力，并具有一定的国际视野、能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	<p>10.1 具备良好的表达能力和沟通技巧，能够就机械工程问题与同行及社会公众进行有效沟通和交流。</p>	<p>5</p>
	<p>10.4 了解不同文化，具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	<p>4, 5</p>

<p>11、项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。</p>	<p>11.1 了解机械工程相关的工程标准,理解机械工程项目的多学科特性,理解管理在工程技术活动中的作用。</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5</p>
---	---	----------------------

五、课程教学内容与教学设计

六、课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时				教学重点	教学难点	教学应达到的 学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 (含上机)	实习				
第1章	第1章 智能制造技术概述 1.1 智能制造技术的发展、内涵和特征 1.2 智能制造模式和技术体系 1.3 智能制造技术的应用及发展趋势	5	5					1.1 1.2		了解、理解、思政	讲授、讨论、大作业
第2章	第2章 智能设计技术 2.1 概述 2.2 设计方案的智能映射与决策 2.3 智能设计系统 2.4 智能CAD系统及设计方法	4	4					2.2 2.3	2.2 2.3	理解、掌握	讲授、课后作业
第3章	第3章 智能加工技术 3.1 概述 3.2 智能加工工艺 3.3 制造加工过程的智能预测 3.4 智能制造数据库及其建模 3.5 智能制造专家系统设计及实例	5	5					3.2 3.4	3.5	理解、掌握、思政	讲授、讨论、课后作业
第4章	第4章 加工过程的智能监	5	5					4.2	4.3	理解、掌	讲授、讨论、项

章	测与控制 4.1 概述 4.2 加工过程的无损检测技术 4.3 加工过程的智能诊断 4.4 机床加工精度的控制							4.3		握、思政	目
第5章	第5章 智能制造系统 5.1 智能制造系统的定义及特征 5.2 智能制造系统体系架构 5.3 智能制造系统调度控制 5.4 智能制造系统供应链管理 5.5 智能管理与服务	5	5					5.1 5.2		了解、理解	讲授、讨论、课后作业
第6章	第6章 智能制造装备 6.1 概述 6.2 智能数控机床 6.3 工业机器人 6.4 3D打印装备 6.5 智能生产线与智能工厂	4	4							了解、思政	讲授、课后作业
第7章	第7章 人工智能 7.1 概述 7.2 知识表示方法 7.3 确定性推理 7.4 状态空间搜索 7.5 专家系统 7.6 机器学习 7.7 人工神经网络 7.8 人工智能的应用现状	4	4					7.6 7.7		了解、思政	讲授

六、其他教学的实施要求

1. 教学方法：采用多媒体+小组讨论+大作业+教师讲授模式进行。
2. CAI 课件要求：必备
3. 作业：主要完成以下几个目的：

了解制造系统的概念与发展、熟悉智能制造系统的概念与内涵、学会制造系统的数

字化和自动化以及制造系统智能化的智能装备、智能服务、智能决策的基本方法,了解智能制造系统的支撑技术及分析典型应用实例等

七、教材及参考书

(一) 选用教材

葛英飞 编. 智能制造技术基础. [M]. 北京: 机械工业出版社, 2019

(二) 推荐参考书

邓朝辉, 万林林, 邓辉 等 著. [M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2017

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

课程成绩由平时成绩和期末成绩组成: 课程成绩=平时成绩*50%+期末考试成绩

*50%。成绩具体构成如下:

序号	课程目标	成绩比例 (%)				
		平时作业及测验	课堂项目	大作业	课程考试	成绩比例
1	课程目标 1: 了解并掌握智能制造技术的产生、兴起、发展以及智能制造技术的概念、内涵和特征;	5	0	0	15	20
2	课程目标 2: 了解并掌握智能设计技术的产生与发展、智能设计与决策、智能设计系统、智能设计方法等基础概念和知识;	8	0	0	10	18
3	课程目标 3: 了解并掌握智能制造过程中各种基础关键技术及其典型应用、制造加工过程中的智能预测、智	7	10	0	10	27

	能制造数据库及其建模、智能制造专家系统设计；					
4	课程目标 4: 了解加工过程的智能监测与控制、智能制造系统、智能制造装备及人工智能的基本内容、主要技术、体系架构及关键技术等；	5	0	0	10	25
5	课程目标 5: 根据智能制造技术的基本特征和要求, 分析和解决基本工程问题, 逐步培养学生的逻辑思维能力、判断和归纳能力。	5	5	5	5	20
合计		30	15	5	50	100

备注:

平时作业包含课后作业和随堂作业等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者, 可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的平时成绩加分奖励。

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 了解并掌握智能制造技术的产生、兴起、发展以及智能制造技术的概念、内涵和特征; (支撑毕业设计的要求 1.4.5.1,11.1)	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够正确理解单项先进设计及制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术, 分析思路清楚, 结论正确。图表清晰	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够正确理解单项先进设计及制造技术的内涵、特征、技术发展前沿和关键技术, 分析思路清楚, 有少量非原则性	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 理论依据基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	5

	规范,字迹工整。	错误。图表清晰规范,字迹工整。			
课程目标 2: 了解并掌握智能设计技术的产生与发展、智能设计与决策、智能设计系统、智能设计方法等基础概念和知识; (支撑毕业设计要求 1.4.5.1,11.1)	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够正确了解并掌握先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够正确了解并掌握先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法。有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够基本正确能够正确了解并掌握先进制造工艺、技术装备及其基于互联网的集成的基本理论和方法。有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在严重错误。	8
课程目标 3: 了解并掌握智能制造过程中各种基础关键技术及其典型应用、制造加工过程中的智能预测、智能制造数据库及其建模、智能制造专家系统设计; (支撑毕业设计要求 1.4.5.1,11.1)	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能够正确掌握先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方法。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 正确掌握先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方法。有少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 基本正确掌握先进制造生产模式与管理的基本理论、基本知识和运用方法。有一些非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在严重错误。	7
课程目标 4: 了解加工过程的智能监测与控制、智能制造系统、智能制造装备及人工智能的基本内容、主要内容、体系架构及关键技术等; (支撑毕业设计要求 1.4.5.1,10.4,11.1)	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能熟练应用英语分析现有智能制造技术基础, 并提出完整的解决问题办法。表达清晰规范。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能比较熟练应用英语分析现有智能制造技术基础, 并提出完整的解决问题办法。表达比较清晰, 有少量非原则性错误。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷), 能应用英语分析现有智能制造技术基础, 解决问题办法有一定可行性。表达不够清晰, 有一些非原则性错	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在严重错误。	5

)			误。		
课程目标 5: 根据智能制造技术的基本特征和要求,分析和解决基本工程问题,逐步培养学生的逻辑思维能力、判断和归纳能力。(支撑毕业设计要求 1.4,5.1,10.1,10.4,11.1)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),英语运用纯熟,语法正确。表达清晰,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),英语运用较熟练,语法正确。表达较清晰,但存在少量非原则性错误,字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷),英语运用能力一般,语法有一些错误。表达比较合理,存在较多非原则性错误。	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在严重错误。	5
合计					30

课堂项目评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 3: 了解并掌握智能制造过程中各种关键技术及其典型应用、制造加工过程中的智能预测、智能制造数据库及其建模、智能制造专家系统设计; (支撑毕业设计要求 1.4,5.1,11.1)	能够根据实验要求熟练提出设计方案,并将设计方案顺利实现,设计方案稳定性好,设计可靠。	能够根据实验要求提出设计方案,并将设计方案主要功能实现,设计方案稳定性好,设计可靠。	能够根据实验要求进行设计方案设计,并将设计方案主要功能实现,设计方案稳定性一般。	设计方案可行性不足,设计稳定性一般	5
	系统运转良好,功能完善	系统运转良好,完成大部分功能	系统运转可靠性一般,完成部分功能	系统基本无法运行,功能无法实现	5
	设计方案讲解内容完整,图表清晰,能对设计结果进行深入的分析。按时提交设计。	设计方案讲解内容较完整,图表清晰,能对设计结果进行分析。有少量功能无法实现。按时提交设计。	设计方案讲解内容基本完整,图表基本清晰。有少量功能无法实现。按时提交设计。	不按时提交设计或抄袭设计报告。	3

课程目标 5: 根据智能制造技术的基本特征和要求,分析和解决基本工程问题,逐步培养学生的逻辑思维能力和判断和归纳能力。(支撑毕业设计要求 1.4,5.1,10.1,10.4,11.1)	能够利用文献,提炼技术文献信息并用于解决工程问题;	能够利用文献,提炼大部分技术文献信息并用于解决工程问题;	能够利用文献,提炼大部分技术文献信息并用于解决工程问题;有一些认知错误	不能进行信息提取和分析,对基本问题无法提取	4
	具有作报告能力	具有作报告能力	作报告能力较弱	缺乏基本专作报告能力	3
合计					15

大作业项目评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 5: 根据智能制造技术的基本特征和要求,分析和解决基本工程问题,逐步培养学生的逻辑思维能力和判断和归纳能力。(支撑毕业设计要求 1.4,5.1,10.1,10.4,11.1)	能够利用文献,提炼技术文献信息并用于解决工程问题;	能够利用文献,提炼大部分技术文献信息并用于解决工程问题;	能够利用文献,提炼大部分技术文献信息并用于解决工程问题;有一些认知错误	不能进行信息提取和分析,对基本问题无法提取	2
	具有作报告能力	具有作报告能力	作报告能力较弱	缺乏基本专作报告能力	3
合计					5

2. 考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 了解并掌握智能制造技术的产生、兴起、发展以及智能制造技术的概念、内涵和特征; (支撑毕业设计	能够正确了解并掌握智能制造技术的产生、兴起、发展以及智能制造	能够比较准确了解并掌握智能制造技术的产生、兴起、发展以及智能制造技术的概	对智能制造技术的产生、兴起、发展以及智能制造技术的概念、内涵和特征	不能够正确了解智能制造技术的产生、兴起、发展以及智能制造技术的	15

要求 1.4,5.1,11.1)	技术的概念、内涵和特征	念、内涵和特征。回答问题不够全面或有少量错误。	了解存在一些错误。	概念、内涵和特征, 错误较多, 或者问题完成度很低。	
课程目标 2: 了解并掌握智能设计技术的产生与发展、智能设计与决策、智能设计系统、智能设计方法等基础概念和知识; (支撑毕业设计要求 1.4,5.1,11.1)	能够正确分析智能设计技术的产生与发展、智能设计与决策、智能设计系统、智能设计方法等基础概念和知识。	能够比较正确分析智能设计技术的产生与发展、智能设计与决策、智能设计系统、智能设计方法等基础概念和知识, 回答问题不够全面或有少量错误。	对智能设计技术的产生与发展、智能设计与决策、智能设计系统、智能设计方法等基础概念和知识分析不够全面, 或者同时存在一些错误。	不能够正确分析智能设计技术的产生与发展、智能设计与决策、智能设计系统、智能设计方法等基础概念和知识, 错误较多, 或者问题完成度很低。	10
课程目标 3: 了解并掌握智能制造过程中各种基础关键技术及其典型应用、制造加工过程中的智能预测、智能制造数据库及其建模、智能制造专家系统设计; (支撑毕业设计要求 1.4,5.1,11.1)	能够正确分析智能制造过程中各种基础关键技术及其典型应用、制造加工过程中的智能预测、智能制造数据库及其建模、智能制造专家系统设计	能够较为准确分析智能制造过程中各种基础关键技术及其典型应用、制造加工过程中的智能预测、智能制造数据库及其建模、智能制造专家系统设计, 有少量错误或不顾全面。	对智能制造过程中各种基础关键技术及其典型应用、制造加工过程中的智能预测、智能制造数据库及其建模、智能制造专家系统设计的问题了解和掌握不够全面, 或者同时存在一些错误。	对智能制造过程中各种基础关键技术及其典型应用、制造加工过程中的智能预测、智能制造数据库及其建模、智能制造专家系统设计的问题了解和掌握存在较多错误, 答题正确率低, 或者问题完成度很低。	10
课程目标 4: 了解加工过程的智能监测与控制、智能制造系统、智能制造装备及人工智能的基本内容、主要技术、体系架构及关键技术等; (支撑毕业设计要求 1.4,5.1,10.4,11.1)	熟练掌握加工过程的智能监测与控制、智能制造系统、智能制造装备及人工智能的基本内容、主要技术、体系架构及关键技术等, 回答问题全面、	大部分掌握加工过程的智能监测与控制、智能制造系统、智能制造装备及人工智能的基本内容、主要技术、体系架构及关键技术等, 回答问题比较全面。	对加工过程的智能监测与控制、智能制造系统、智能制造装备及人工智能的基本内容、主要技术、体系架构及关键技术的掌握不够深入, 回答问题不够全面。	对加工过程的智能监测与控制、智能制造系统、智能制造装备及人工智能的基本内容、主要技术、体系架构及关键技术的掌握不够清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题	10

	正确。			完成度很低。	
课程目标 5: 根据智能制造技术的基本特征和要求, 分析和解决基本工程问题, 逐步培养学生的逻辑思维能力、判断和归纳能力。 (支撑毕业设计要求 1.4,5.1,10.1,10.4,11.1)	具有熟练的分析和解决基本工程问题的能力。	具有较好的分析和解决基本工程问题的能力。	具有一定的分析和解决基本工程问题的能力。	分析和解决基本工程问题的能力很弱, 或信息提取能力很低。	5
合计					50

3.课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价, 具体计算方法如下:

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价计算的具体说明及示例如下表所示。其中:

A_0 表示总评成绩中平时作业及测验的目标分值, A 表示总评成绩中平时作业及测验的实际平均得分。平时作业及测验分别为 5 个课程目标设置, 因此对 A_0 和 A 进行分解, A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 、

A_{40} 、 A_{50} 和 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 、 A_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分; 具有 $A_0 = A_{10}$

$$+ A_{20} + A_{30} + A_{40} + A_{50}, A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5。$$

B_0 表示总评成绩中课堂项目的目标分值, B 表示总评成绩中课堂项目的实际平均得分, 测验分别为两个课程目标设置, 因此对 B_0 和 B 进行分解, B_{40} 、 B_{50} 和 B_4 、 B_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际分值: 具有 $B_0 = B_{40} + B_{50}$, $B = B_4 + B_5$ 。

C_0 表示总评成绩中课程考试的目标分值, C 表示总评成绩中课程考试的实际平均成绩。课程考试分别为 5 个教学目标设置, 因此对 C_0 和 C 进行分解, C_{10} 、 C_{20} 、 C_{30} 、 C_{40} 、 C_{50} 和 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 、 C_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分; 具有 $C_0 = C_{10} + C_{20} + C_{30} + C_{40} + C_{50}$,

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5。$$

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	平时作业及测验	A_{10} (5)	A_1	$\frac{A_1 + C_1}{A_{10} + C_{10}}$
	课程考试	C_{10} (15)	C_1	
				课程目标达成度=

课程目标 2	平时作业及测验	A_{20} (8)	A_2	课程目标达成度= $\frac{A_2 + C_2}{A_{20} + C_{20}}$
	课程考试	C_{20} (10)	C_2	
课程目标 3	平时作业及测验	A_{30} (7)	A_3	课程目标达成度= $\frac{A_3 + C_3}{A_{30} + C_{30}}$
	课堂项目	B_{30} (10)	B_3	
	课程考试	C_{30} (10)	C_3	
课程目标 4	平时作业及测验	A_{40} (7)	A_4	课程目标达成度 = $\frac{A_4 + B_4 + C_4}{A_{40} + B_{40} + C_{40}}$
	课程考试	C_{40} (10)	C_4	
课程目标 5	平时作业及测验	A_{50} (5)	A_5	课程目标达成度 = $\frac{A_5 + B_5 + C_5}{A_{50} + B_{50} + C_{50}}$
	课堂项目	B_{50} (5)	B_5	
	大作业	D_{50} (5)	D_5	
	课程考试	C_{50} (5)	C_5	
课程总体 目标	总评成绩	100		课程目标达成度= $\frac{A + B + C}{100}$

大纲制定者：胡珊珊

大纲审批人：机械工程学院教学指导委员会

广西大学《有限元分析》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010192
2. 课程名称（中文）：有限元分析
英文：Finite Element Analysis
3. 课程类别：专业选修课
4. 学分、学时：2 学分，32 学时，其中（课堂授课学时：32 学时；实验学时：0 学时）
5. 先修课程：材料力学、理论力学、机械设计、数值计算方法、有限元法
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：讲授、自学、上机实验

二、课程简介

计算机辅助工程分析是一门机械设计与制造专业限修的专业课。本课程是一门实践性、系统性很强的课程。该课程以有限元分析软件 ANSYS 为平台，介绍有限元分析技术在机械产品设计与分析中的应用。

三、课程目标及要求

本课程主要研究如何使用有限元软件解决实际工程中的力学问题，重点阐述以有限元分析技术为基础的实际工程案例求解技术。掌握复杂工程问题的建模技术，培养研究分析复杂工程问题，以获得有效结论的实际能力。学生通过本课程的学习，能够针对复杂度不同的问题，在常规条件下熟练运用原理与工具，能利用专业知识解决复杂的系统工程问题，并表现出自主性与创造性。

- 1、掌握有限元法的基础知识及应用，及 ANSYS 软件的分析步骤；
- 2、掌握基于 ANSYS 平台的复杂实体的有限元模型建立方法；
- 3、掌握结构线性及非线性静力分析的操作步骤与技巧，并通过实例操作培养学生

的实践能力以获得有效结论的实际能力，同时为解决处理类似实际问题积累经验；

4、掌握动力学分析的基本流程，区分各种动力学问题，并通过实例操作培养学生的实践能力以获得有效结论的实际能力，同时为解决处理类似实际问题积累经验。通过应用 ANSYS 进行有效的分析，培养学生解决机械工程领域内复杂工程问题的能力与创新性。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识： 掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.1 掌握数学知识并能将其用于解决机械工程问题	1, 2, 3, 4
2. 问题分析： 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.3 能够针对机械系统，选择、建立适当的模型，并对模型进行严谨的推理，给出解答。	2, 3, 4

5. 使用现代工具：能够针对复杂机械工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.2 能够利用现代信息技术及工具，开发、选择与使用恰当的工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	2, 3, 4
	5.3 能够针对复杂工程问题，选择恰当的技术和工具，对其进行建模、模拟和预测，能够正确理解和分析其结论，并能够理解其局限性。	

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时(含研讨)	实践学时(上机)	教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
1	1 有限元法与ANSYS入门 (1) 矩阵分析法及有限元法分析的一般步骤; (2) ANSYS基本操作	2	1.5	0.5	杆件结构的矩阵分析法分析	杆件结构的矩阵分析法分析	(1) 掌握矩阵分析法分析杆件结构的过程与步骤; (2) 掌握ANSYS分析问题的步骤。	讲授、上机(思政)
2	2 有限元法基础理论 (1) 结构静力学问题的有限元法 (2) 结构动力学问题的有限元法	3	3		平面、轴对称及非线性问题的特点	平面、轴对称及非线性问题的特点	(1) 掌握平面问题的特点及与轴对称问题的区别; (2) 结构动力学问题中的质量与阻尼的处理; (3) 掌握大变形	讲授

	<p>元法</p> <p>(3) 结构非线性有限元法</p>						<p>问题、塑性问题与线弹性问题有限元计算过程的根本区别。</p>	
3	<p>3 ANSYS建模</p> <p>(1) 建立复杂有限元模型</p> <p>(2) 实例操作, 如连接板、轴类零件、齿轮等</p>	6	3	3	复杂模型造型方法	复杂模型造型方法	<p>(1) 掌握复杂模型造型方法;</p> <p>(2) 掌握坐标系和工作平面的使用;</p> <p>(3) 熟练掌握不同的建模技术。</p>	<p>讲授、上机</p> <p>(思政)</p>
4	<p>4 结构线性静力分析</p> <p>(1) 结构静力分析过程与步骤</p> <p>(2) 实例操作, 如连杆受力分析、圆孔应用力分析等</p>	8	4	4	静力分析过程与步骤	静力分析过程与步骤	<p>(1) 掌握结构静力分析过程与步骤;</p> <p>(2) 熟练掌握各种静力问题的操作方法。</p>	<p>讲授、上机</p> <p>(思政)</p>
5	<p>5 非线性分析</p> <p>(1) 非线性分析的过程与步骤</p> <p>(2) 实例操作, 如圆盘塑性变形、销与销孔接触分析等</p>	8	4	4	非线性问题的ANSYS分析步骤	非线性问题的ANSYS分析步骤	<p>(1) 学会区分各种非线性问题的特点;</p> <p>(2) 掌握各种非线性问题的ANSYS分析步骤。</p>	<p>讲授、上机</p> <p>(思政)</p>
6	<p>6 动力学分析</p> <p>(1) 动力学分析的过程与步骤</p> <p>(2) 实例操</p>	5	2	3	各种动力学问题的ANSYS分析步骤与特	各种动力学问题的ANSYS分析	<p>(1) 学会区分各种动力学问题;</p> <p>(2) 掌握各种动力学问题的ANSYS分析步骤与特点。</p>	<p>讲授、上机</p> <p>(思政)</p>

	作, 如模态分析、谐响应分析、瞬态分析等				点	步骤与特点		
--	----------------------	--	--	--	---	-------	--	--

六、其他教学的实施要求

1. 课堂讲授：教学过程在机房进行，结合 CAI 课件与有限元分析软件（ANSYS）激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力及创新意识，引导学生主动通过实践和自学获得知识。

2. 作业：采用课堂练习、课后练习及大作业的形式

随堂及课后练习均针对每一个教学目标布置 1-2 案例的实践操作以通过实例的练习巩固所学的知识点，同时提高学生解决问题的能力。

大作业要求学生根据指定的案例进行结构力学仿真分析，完成模型建立、静力学及动力学的求解计算，以锻炼学生实际运用的能力。

3. 思政

(1) . 通过学习基础知识激发学生的学习兴趣 and 主动性，在学习的过程中，将理论知识与实际工程联系起来，一切从实际出发，实事求是，从专业的知识体系中培养学生严谨的科学态度。

(2) . 掌握各类结构力学的分析特点、计算方法和适用范围，培养学生科学严谨的做事态度，提升学生的责任感和社会使命感。让学生学习和掌握“大国工匠”精神的实质，树立精益求精、勇攀高峰的职业抱负。

(3) . 通过列举中国的“世界桥梁之最”，让学生对祖国的强大和工程师的智慧感到无比自豪和敬佩，促使学生树立爱国敬业的价值观，立下成为一名工程师的志向。

(4) . 通过事故分析，既让学生加深了对力学知识应用的认识，也告诉同学们严谨

的工作作风和细致的试验研究的重要性，激发他们的科学精神和责任意识，鼓励学生为科学的发展和社会的进步做出贡献。

(5) .通过工程案例的感知，让学生认识到结构设计与分析的重要性，从而培养学生遵纪守法、有责任有担当的职业道德与求真务实、开拓创新的工匠精神，树立学生的强烈的责任意识和严谨的学习态度。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材:

[1] 张洪信, 管殿柱. 有限元基础理论与 ANSYS14.0 应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2020(普通高等教育“十二五”规划教材)

(二) 推荐参考书:

[1] 刘超. 有限元分析与 ANSYS 实践教程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2020 (21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材)

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

课程成绩组成: 课程成绩=平时作业及测验成绩*30 %+大作业成绩*20 %+期末考试成绩* 50 %。成绩具体构成如下:

序号	课程目标	成绩比例 (%)			
		平时作业及测验	大作业	课程考试	成绩比例

1	课程目标 1: 掌握有限元法的基础知识及应用, 及 ANSYS 软件的分析步骤;	6	5	15	26
2	课程目标 2: 掌握基于 ANSYS 平台的复杂实体的有限元模型建立方法;	6	5	5	16
3	课程目标 3: 掌握结构线性及非线性静力分析的操作步骤与技巧, 并通过实例操作培养学生的实践能力, 同时为解决处理类似实际问题积累经验;	12	5	15	32
4	课程目标 4: 掌握动力学分析的基本流程, 区分各种动力学问题, 并通过实例操作培养学生的实践能力, 同时为解决处理类似实际问题积累经验。	6	5	15	26
合计		30	20	50	100

备注:

1、平时作业包含课后作业和随堂小测验等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者, 可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的平时成绩加分奖励。

2、无故旷课 1 学时扣 1 分, 旷课超过 10 学时的学生不得参与课程考试, 迟到或早退每次扣 0.5 分。

(二) 成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重
	90-100	80-89	60-79	0-59	

					(%)
课程目标 1: 掌握有限元法的基础知识及应用, 及 ANSYS 软件的分析步骤;	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 掌握有限元理论及矩阵分析法杆件结构的过程与步骤; 掌握 ANSYS 界面组成及分析问题的步骤; 分析过程正确、思路清晰, 结论正确。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 掌握有限元理论及矩阵分析法杆件结构的过程与步骤; 掌握 ANSYS 界面组成及分析问题的步骤; 思路正确, 有少量错误。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 掌握有限元理论及矩阵分析法杆件结构的过程与步骤; 掌握 ANSYS 界面组成及分析问题的步骤; 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	6
课程目标 2: 掌握基于 ANSYS 平台的复杂实体的有限元模型建立方法;	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够利用 ANSYS 软件建立的三维实体模型, 并合理使用坐标系和工作平面, 完成复杂实体的建模, 过程正	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够利用 ANSYS 软件建立的三维实体模型, 并合理使用坐标系和工作平面, 完成复杂实体的建模, 思路清	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够利用 ANSYS 软件建立的三维实体模型, 并合理使用坐标系和工作平面, 完成复杂实体的	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	6

	确、思路清晰，结论正确。	晰、有少量错误。	建模，有一些非原则性错误。		
课程目标 3: 掌握结构线性及非线性静力分析的操作步骤与技巧, 并通过实例操作培养学生的实践能力, 同时为解决处理类似问题积累经验;	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够利用 ANSYS 软件实现结构静力分析过程与步骤, 熟练掌握各种静力问题分析的操作方法, 过程正确、思路清晰, 结论正确。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够利用 ANSYS 软件实现结构静力分析过程与步骤, 熟练掌握各种静力问题分析的操作方法, 思路清晰、有少量错误。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够利用 ANSYS 软件实现结构静力分析过程与步骤, 熟练掌握各种静力问题分析的操作方法, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	1 2
课程目标 4: 掌握动力学分析的基本流程, 区分各种动力学问题, 并通过实例操作培养学生的实践能力, 同时为解决处理类似问题积累经验。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够利用 ANSYS 软件实现结构动力分析过程与步骤, 熟练掌握各种动力问题分析的操作方法, 思路清晰、结论正确。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够利用 ANSYS 软件实现结构动力分析过程与步骤, 熟练掌握各种动力问题分析的操作方法, 有少许操作错误。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够利用 ANSYS 软件实现结构动力分析过程与步骤, 熟练掌握各种动力问题分析的操作方法, 思路比较	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	6

			清晰, 有一些非原则性错误。		
合计					30

大作业评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握有限元法的基础知识及应用, 及 ANSYS 软件的分析步骤;	独立完成并按时提交作业; 熟练掌握根据特定问题制定分析方案的方法; 掌握 ANSYS 分析问题的步骤; 分析过程正确、思路清晰, 结论正确。	独立完成并按时提交作业; 掌握根据特定问题制定分析方案的方法; 掌握 ANSYS 分析问题的步骤; 思路正确, 有少量错误。	独立完成并按时提交作业; 掌握根据特定问题制定分析方案的方法; 掌握 ANSYS 分析问题的步骤; 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业或者存在原则性错误。	5
课程目标 2: 掌握基于 ANSYS 平台的复杂实体的有限元模型建立方法;	独立完成并按时提交作业; 能够利用 ANSYS 软件建	独立完成并按时提交作业; 能够利用 ANSYS 软件建	独立完成并按时提交作业; 能够利用 ANSYS 软件	抄袭作业, 或者不按时提交作业或者存在原则性错误。	5

	立的三维实体模型，并合理使用坐标系和工作平面，完成复杂实体的建模，过程正确、思路清晰，结论正确。	立的三维实体模型，并合理使用坐标系和工作平面，完成复杂实体的建模，思路清晰、有少量错误。	建立的三维实体模型，并合理使用坐标系和工作平面，完成复杂实体的建模，有一些非原则性错误。		
课程目标 3：掌握结构线性及非线性静力分析的操作步骤与技巧，并通过实例操作培养学生的实践能力，同时为解决处理类似实际问题积累经验；	独立完成并按时提交作业；能够利用 ANSYS 软件实现结构静力分析过程与步骤，熟练掌握各种静力问题分析的操作方法，过程正确、思路清晰，结论正确。	独立完成并按时提交作业；能够利用 ANSYS 软件实现结构静力分析过程与步骤，熟练掌握各种静力问题分析的操作方法，思路清晰、有少量错误。	独立完成并按时提交作业；能够利用 ANSYS 软件实现结构静力分析过程与步骤，熟练掌握各种静力问题分析的操作方法，有一些非原则性错误。	抄袭作业，或者不按时提交作业；或者存在原则性错误。	5
课程目标 4：掌握动力学分析的基本流程，区分各种动力学问题，并通过实例操作培养学生的实践能力，同时为解决处理类似实际问题积累经验。	独立完成并按时提交作业；能够利用 ANSYS 软件实现结构动力分析过程与步骤，熟练掌握各种动力问题	独立完成并按时提交作业；能够利用 ANSYS 软件实现结构动力分析过程与步骤，熟练掌握各种动力问题	独立完成并按时提交作业；能够利用 ANSYS 软件实现结构动力分析过程与步骤，熟练掌握各种动	抄袭作业，或者不按时提交作业；或者存在原则性错误。	5

	分析的操作方法，思路清晰、结论正确。	分析的操作方法，有少许操作错误。	力问题分析的操作方法，思路比较清晰，有一些非原则性错误。		
合计					20

课程考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握有限元法的基础知识及应用，及 ANSYS 软件的分析步骤；	掌握有限元理论及矩阵分析法杆件结构的过程与步骤;掌握 ANSYS 界面组成及分析问题的步骤；回答问题全面、正确。	掌握有限元理论及矩阵分析法杆件结构的过程与步骤;掌握 ANSYS 界面组成及分析问题的步骤；回答问题比较全面。	掌握有限元理论及矩阵分析法杆件结构的过程与步骤;掌握 ANSYS 界面组成及分析问题的步骤；回答问题不够全面。	不能够很好地掌握有限元分析的相关内容。存在严重原理性错误，或者问题完成度很低。	26
课程目标 2: 掌握基于 ANSYS 平台的复杂	能够利用 ANSYS 软件建	能够利用 ANSYS 软件建	能够利用 ANSYS 软件	回答问题存在较多错误，答	16

实体的有限元模型建立方法；	立的三维实体模型，并合理使用坐标系和工作平面，完成复杂实体的建模，过程正确、思路清晰，结论正确。	立的三维实体模型，并合理使用坐标系和工作平面，完成复杂实体的建模，思路清晰、有少量错误。	建立的三维实体模型，并合理使用坐标系和工作平面，完成复杂实体的建模，有一些非原则性错误。	题正确率低，或者问题完成度很低。	
课程目标 3: 掌握结构线性及非线性静力分析的操作步骤与技巧，并通过实例操作培养学生的实践能力，同时为解决处理类似实际问题积累经验；	能够利用 ANSYS 软件实现结构静力分析过程与步骤，熟练掌握各种静力问题分析的操作方法，过程正确、思路清晰，结论正确。	能够利用 ANSYS 软件实现结构静力分析过程与步骤，熟练掌握各种静力问题分析的操作方法，思路清晰、有少量错误。	能够利用 ANSYS 软件实现结构静力分析过程与步骤，熟练掌握各种静力问题分析的操作方法，有一些非原则性错误。	回答问题存在较多错误，答题正确率低，或者问题完成度很低。	32
课程目标 4: 掌握动力学分析的基本流程，区分各种动力学问题，并通过实例操作培养学生的实践能力，同时为解决处理类似实际问题积累经验。	能够利用 ANSYS 软件实现结构动力分析过程与步骤，熟练掌握各种动力问题分析的操作方法，思路清晰、结论正确。	能够利用 ANSYS 软件实现结构动力分析过程与步骤，熟练掌握各种动力问题分析的操作方法，有少许操作错误。	能够利用 ANSYS 软件实现结构动力分析过程与步骤，熟练掌握各种动力问题分析的操作方法，思路比较清晰，有一些非	回答问题存在较多错误，答题正确率低，或者问题完成度很低。	26

			原则性错误。		
合计					50

备注：作业评价视角：态度、及时性、工整性、规范性、正确性。

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计，实现对学生应具备的知识、能力和素质的培养。建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系，说明该课程培养环节对培养要求中相应知识、能力和素质培养的作用。

课程主要环节与培养要求对应关系

	培养要求 1	培养要求 2	培养要求 3
1 有限元法与 ANSYS 入门 (1) 矩阵分析法及有限元法分析的一般步骤; (2) ANSYS基本操作	H	L	M
2 有限元法基础理论 (1) 结构静力学问题的有限元法 (2) 结构动力学问题的有限元法 (3) 结构非线性有限元法	H	M	L
3 ANSYS 建模 (1) 建立复杂有限元模型 (2) 实例操作, 如连接板、轴类零件、齿轮等	L	H	M
4 结构线性静力分析 (1) 结构静力分析过程与步骤 (2) 实例操作, 如连杆受力分析、圆孔应用力分析等	L	M	H
5 非线性分析 (1) 非线性分析的过程与步骤 (2) 实例操作, 如圆盘塑性变形、销与销孔接触分析等	L	M	H

6 动力学分析 (1) 动力学分析的过程与步骤 (2) 实例操作, 如模态分析、谐响应分析、瞬态分析等	L	M	H
---	---	---	---

注: 用 H (高)、M (中)、L (低) 表示作用程度。

大纲制订人: 麻芳兰

教研室主任:

教学院长审核:

广西大学《虚拟样机技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010194

2. 课程名称（中文）：虚拟样机技术

英文：Virtual Prototyping Technology

3. 课程类别：专业选修课

4. 学分、学时：1 学分，16 学时

5. 先修课程：理论力学、机械制图、机械原理、机械设计、机械 CAD

6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化

7. 教学手段与方法：讲授、上机、自学

二、课程简介

“虚拟样机技术”是一门机械类专业的专业选修课程，本课程是一门实践性、系统性很强的课程。该课程以机械系统动力学分析软件 ADAMS 为平台，介绍虚拟样机技术在机械产品设计与分析中的应用。

三、课程目标及要求

“虚拟样机技术”是一门机械类专业的专业选修课程。通过本课程的学习使学生了解和掌握机械工程及其相关领域的先进知识和应用手段，初步掌握运用计算机仿真技术取代传统实物试验研究的方法。本课程的主要任务是培养学生利用机械系统动力学分析软件 ADAMS 进行机构的设计与分析；能够在 ADAMS 中正确表达机构、添加合适的约束，并利用软件对机构的性能进行预测。掌握虚拟样机技术在机构设计应用中的流程。课程教学目标如下：

1、使学生了解虚拟样机技术的含义、研究范围、虚拟样机技术的相关技术及虚拟样机技术的应用情况. 掌握虚拟样机技术的应用流程及相关软件的基本知识。能够对虚拟样机技术的应用有初步的认识，对虚拟样机技术在机构设计与研发的作用有清晰的认知。

2、掌握 ADAMS 窗口结构和功能，能够将构思好的模型在 ADAMS 中用简化的方式表达出来，并能添加符合实际情况的约束关系；利用软件对模型进行适当的运动学及动力学分析，检测机构的可行性，评估机构的性能，并将重要结果生成曲线，对生成的曲线进行相应的编辑处理。

3、掌握参数化建模及柔性体的创建等复杂模型的分析思路，能够利用软件创建与物理样机相符的虚拟样机并对参数化模型进行优化分析，以得到最优机构，从而指导机构的设计。具备综合利用 ADAMS 解决实际工程问题的初步的能力。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标 对毕业要 求的支撑 关系
一级指标点	二级指标点	
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.3 能够针对机械系统，选择、建立适当的模型，并对模型进行严谨的推理，给出解答。	1, 2
5. 使用现代工具：能够针对复杂机械	5.2 能够利用现代信息技术及工具，开	2, 3

第1章	1、虚拟样机技术概述 (1) 虚拟样机技术的含义、研究范围、虚拟样机技术的相关技术及虚拟样机技术的应用 (2) ADAMS模块介绍、虚拟样机仿真分析的基本步骤	2	2					虚拟样机仿真分析的基本步骤		1、了解虚拟样机技术的含义、研究范围、虚拟样机技术的相关技术及虚拟样机技术的应用 2、了解ADAMS模块介绍、掌握虚拟样机仿真分析的基本步骤	讲授 思政
第2章	2、几何建模 ADAMS窗口、功能简介、创建二维图形、创建三维实体、修改几何特性、布尔运算、实例建模	4	4			2		创建三维实体、修改几何特性、布尔运算、实例建模	实例建模	了解ADAMS窗口结构和功能、掌握创建二维图形、创建三维实体、修改几何特性、布尔运算、实例建模的操作	讲授、 上机
第3章	3、约束几何机构给几何机构添加约束、施加载荷、仿真及后处理。实例操作	4	4			2		约束的添加	约束的添加	掌握约束的添加、施加载荷、仿真的操作。并完成实例操作	讲授、 上机、 自学

第4章	4、综合实例讲解 (1) 参数化建模 (2) 柔性体建模及仿真	4	4		2			参数化建模; 虚拟样技术的流程;	参数化建模	掌握参数化建模的基本方法; 掌握柔性体建模方法, 掌握虚拟样技术的流程	讲授、上机、自学
第5章	5、 仿真结果后处理程序的基本操作, 曲线的编辑	2	2		1			ADAMS 后处理模块的基本操作	ADAMS 后处理模块的基本操作	掌握 ADAMS 后处理模块的基本操作	讲授、上机、自学

六、其他教学的实施要求

- 1、 课堂讲授：在机房进行授课，采用边讲边练的形式
- 2、 作业：采用课堂练习和大作业的形式

课堂练习分为建模练习；约束添加练习；后处理练习

大作业可要求学生自行建立一个日常生活中可见的模型，并仿真分析。锻炼学生实际运用的能力

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材

1. 郭卫东、李守忠等编著《虚拟样机技术与 ADAMS 应用实例教程》，北京航空航天大学出版社，2018 年 08 月 第 2 版（十三五规划教材）。

(二) 推荐参考书

1. 李增刚编著《ADAMS 入门详解与实践》，国防工业出版社出版社，2012 年 05 月第 1 版。

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

1、考核方法：考查

课程成绩组成：课程成绩=平时作业及测验成绩*30 %+大作业成绩*20 %+期末考试成绩* 50 %。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例 (%)			
		平时作业及测验	大作业	课程考试	成绩比例
1	课程目标 1: 使学生了解虚拟样机技术的含义、研究范围、虚拟样机技术的相关技术及虚拟样机技术的应用情况,掌握虚拟样机技术的应用流程及相关软件的基本知识。能够对虚拟样机技术的应用有初步的认识,对虚拟样机技术在机构设计与研发的作用有清晰的认知。	0	0	15	15
2	课程目标 2: 了解 ADAMS 窗口结构和功能,掌握利用 ADAMS 进行建模、仿真分析、曲线编辑的基本操作。能够利	15	0	20	35

	用软件建立机构的设计模型并进行简单分析。				
3	课程目标 3: 掌握参数化建模及柔性体的创建方法, 能够利用软创建与物理样机相符的虚拟样机, 具备综合利用 adams 解决实际工程问题的初步的能力。	15	20	15	50
合计		30	20	50	100

备注:

1、平时作业包含课后作业和随堂小测验等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者, 可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的平时成绩加分奖励。

2、无故旷课 1 学时扣 1 分, 旷课超过 10 学时的学生不得参与课程考试, 迟到或早退每次扣 0.5 分。

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 2: 了解 ADAMS 窗口结构和功	独立完成并按时提交作业	独立完成并按时提交作业	独立完成并按时提交作	抄袭作业, 或者不按时提交	15

<p>能, 掌握利用 ADAMS 进行建模、仿真分析、曲线编辑的基本操作。能够利用软件建立机构的设计模型并进行简单分析。</p>	<p>(或测验答卷); 能够利用 ADAMS 软件建立机构的三维模型、并能够施加约束及驱动, 进行仿真分析及曲线编辑。建模及约束的添加、曲线编辑正确、思路清晰, 结论正确。</p>	<p>(或测验答卷); 能够利用 ADAMS 软件建立机构的三维模型、并能够施加约束及驱动, 进行仿真分析及曲线编辑。建模及约束的添加、曲线编辑思路正确, 有少量错误。</p>	<p>业(或测验答卷); 能够利用 ADAMS 软件建立机构的三维模型、并能够施加约束及驱动, 进行仿真分析及曲线编辑。建模及约束的添加、曲线编辑有一些非原则性错误。</p>	<p>作业(或测验答卷); 或者存在原则性错误。</p>	
<p>课程目标 3: 掌握参数化建模及柔性体的创建方法, 能够利用软创建与物理样机相符的虚拟样机, 具备利用 adams 解决实际工程问题的初步的能力。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够进行参数化建模及优化分析。参数化分析及优化分析思路清晰、结论正确。</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够进行参数化建模及优化分析。参数化分析及优化分析思路清晰, 有少许操</p>	<p>独立完成并按时提交作业(或测验答卷); 能够进行参数化建模及优化分析。参数化分析及优化分析思路比较</p>	<p>抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷); 或者存在原则性错误。</p>	<p>15</p>

	具备了利用 adams 解决实际工程问题的初步的能力。	作错误。具备了利用 adams 解决实际工程问题的初步的能力。	清晰,有一些非原则性错误。具备了一定的利用 adams 解决实际工程问题的初步的能力。		
合计					30

大作业评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 3: 掌握参数化建模及柔性体的创建方法,能够利用软创建与物理样机相符的虚拟样机,具备综合利用 adams 解决实际工程问题的初步的能力。	独立完成并按时提交作业; 机构来源于实际,结构复杂,运动副种类不少于要求的个数。机构建模	独立完成并按时提交作业; 机构部分参考了有关书籍,结构较复杂,运动副种类不少于要求的个	独立完成并按时提交作业; 机构参考了有关书籍,建模准确或机构来源于实际,但比较	抄袭作业,或者不按时提交作业; 或者存在原则性错误。	20

	正确, 分析准确无误。具备利用软件解决工程问题的初步能力	数。机构建模正确, 分析准确无误。具备利用软件解决工程问题的初步能力	简单; 或者建模或仿真有少许错误, 具备一定的利用软件解决工程问题的初步能力		
合计					20

课程考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 使学生了解虚拟样机技术的含义、研究范围、虚拟样机技术的相关技术及虚拟样机技术的应用情况。掌握虚拟样机技术的应用流程及相关软件的基本知识。能	掌握虚拟样机技术的研究范围及虚拟样机技术在机构设计中的基本流程, 熟悉软件的基本组成及其功能。回答	掌握虚拟样机技术的研究范围及虚拟样机技术在机构设计中的基本流程, 比较熟悉软件的基本组成及其功能。	基本掌握虚拟样机技术的研究范围及虚拟样机技术在机构设计中的基本流程, 比较熟悉软件的	不能够很好地掌握虚拟样机技术的相关内容。存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	15

够对虚拟样机技术的应用有初步的认识,对虚拟样机技术在机构设计与研发的作用有清晰的认知。	问题全面、正确。	回答问题比较全面。	基本组成及其功能。回答问题不够全面。		
课程目标 2: 了解 ADAMS 窗口结构和功能,掌握利用 ADAMS 进行建模、仿真分析、曲线编辑的基本操作。能够利用软件建立机构的设计模型并进行简单分析。	能够利用 ADAMS 软件建立机构的三维模型、并能够施加约束及驱动,进行仿真分析及曲线编辑。建模及约束的添加、曲线编辑正确、思路清晰,结论正确。	能够利用 ADAMS 软件建立机构的三维模型、并能够施加约束及驱动,进行仿真分析及曲线编辑。建模及约束的添加、曲线编辑思路正确,有少量错误。	能够利用 ADAMS 软件建立机构的三维模型、并能够施加约束及驱动,进行仿真分析及曲线编辑。建模及约束的添加、曲线编辑有一些非原则性错误。	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在原则性错误。	20
课程目标 3: 掌握参数化建模及柔性体的创建方法,能够利用软创建与物理样机相符的虚拟样机,具备综合利	能够进行参数化建模及掌握虚拟样机分析的基本流程。参数化分析及	能够进行参数化建模及掌握虚拟样机分析的基本流程。参数化分析及	能够进行参数化建模及掌握虚拟样机分析的基本流程。参数	抄袭作业,或者不按时提交作业(或测验答卷);或者存在原则性错	15

用 adams 解决实际工程问题的初步的能力。	优化分析思路清晰、结论正确。	优化分析思路清晰，有少许操作错误。	化分析及优化分析思路。思路比较清晰，有一些非原则性错误。	误。	
合计					50

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

	培养要求 1	培养要求 2	培养要求 3
1、虚拟样机技术概述 (1) 虚拟样机技术的含义、研究范围、虚拟样机技术的相关技术及虚拟样机技术的应用 (2) ADAMS模块介绍、虚拟样机仿真分析的基本步骤	H		
2、几何建模 ADAMS窗口、功能简介、创建二维图形、创建三维实体、修改几何特性、布尔运算、实例建模	L	H	

<p>4、约束几何机构</p> <p>给几何机构添加约束、施加载荷、仿真及后处理。实例操作</p>		H	
<p>4、综合实例讲解</p> <p>(1) 参数化建模</p> <p>(2) 柔性体建模及仿真</p>			H
<p>5、仿真结果后处理</p> <p>后处理程序的基本操作, 曲线的编辑</p>		M	

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制定者：任晓智

大纲审批人：李俚

广西大学《生产企业物流实施》课程教学大纲

课程名称：生产企业物流实施/ Production Enterprise Logistics Implementation

课程学科类别：机械工程

学时与学分：32 学时， 2 学分

先修课程：机械工程概论、机械设计、机械设计制造技术基础

适用学科专业：机械设计制造及其自动化

教学手段与方法：讲授、自学、讨论

一、课程性质和目的

本课程是专业领域选修课，是一门涉及制造企业运营且应用型非常强的课程，通过本课程的学习，使学生了解制造企业生产逻辑和生产物流实施过程，包括企业资本循环与物流的关系、产品设计与企业生产以及制造物料的关系、生产计划排程与企业物流计划、执行过程、物料管理与库存控制策略、制造企业物流基础与车间物料系统化精益配送的运作过程等知识的掌握。通过对应用案例，训练学生掌握制造企业物流实施的方法，使学生初步具备制造企业运营管理与生产物流实施的能力。

二、课程教学目标

目标 1：了解制造过程的三维度，并掌握制造企业生产逻辑和生产过程拉动物料流动的要素，能够运用设计维度生成的 MBOM 表，分析生产计划与物料需求的关系；掌握生产物流与车间生产的关系，能够根据产品结构树，分析生产、交期、物料采购的关系。（半开卷考试）

目标 2：掌握生产物料流动与生产物料需求链、资金流动的关系，能够分析生产过

程主生产计划、物料需求计划以及车间物流的信息流、实物流的流动过程；能够根据物料需求链，计算生产企业、投资回报、现金周转与物料的关系；能够梳理车间生产物料有效流动的关系，能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，以图表的形式，绘制企业生产过程的逻辑。（半开卷考试）

目标 3：了解制造企业物流基础与精益生产的关系，能够分析生产物流的边界、不同环节的物流运营以及生产物流流程优化要求，计算物流运营过程的包装、搬运和物流流动的经济效益要素呈现；针对大件异形物料，设计装配车间的物料配送模式以及拉动车间生产过程物料有效供应的协同作业中信息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流程，培养学生对制造过程组织、控制、协调与管理能力。（半开卷考试）

目标 4：分析离散型制造企业的生产运营、产品交付等物流要求，能够梳理生产与物料有效流动的关系，并生产有效的分析报告。（总结报告）

目标 5：掌握制造企业车间系统化物流实施方法与技术，梳理产品设计与产品制造逻辑，分析企业制造过程与智能物流控制技术，能够根据制造维度的车间生产单元设计总表，设计拉动精益物流作业单证和排布以及拉动车间生产过程物料有效供应的协同作业中信息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流程和精确的时刻表，培养学生对生产系统精益物流的初步设计、分析能力，考虑生产实施过程对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并对工程实践与企业运营的解决方案进行合理性评价。（设计报告）

目标 6：能完成课程讲授中的各项个人任务，按要求完成上课出勤根据、课后作业和相关报告。

三、 课程教学目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
6. 工程与社会： 能够理解工程与社会的相互作用关系，以及机械工程专业科技工作者所应承担的社会责任。能将相关理念应用于机械产品设计开发及运行的全过程，并能从技术和社会等多个角度，对专业工程实践和复杂工程问题解决方案进行合理性评价。	6.2 能够分析和评价针对复杂机械工程问题的工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并能理解工程科技人员应承担的社会责任和对专业工程实践和复杂工程问题解决方案进行合理性评价。	5
7、环境和可持续发展： 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.2 在工程设计、开发和生产过程中，能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价针对复杂工程问题的解决方案对环境、社会可持续发展的影响。	2
8、职业规范： 具有健康的体魄，正确的人生观、世界观，良好的人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8.3 理解工程职业道德的含义及其影响，理解工程师的职业性质和责任，能够在工程实践中遵守工程职业道德和规范，履行责任。	4、6
11、项目管理： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。	11.1 了解机械工程相关的工程标准，理解机械工程项目的多学科特性，理解管理在工程技术活动中的作用。 11.2 掌握工程管理的基本原理和基本方法，理解工程活动	1 3

	中的基本经济决策方法。	
--	-------------	--

目标序号	内容	指标点
课程目标 1	了解制造过程的三维度，并掌握制造企业生产逻辑和生产过程拉动物料流动的要素，能够运用设计维度生成的 MBOM 表，分析生产计划与物料需求的关系；掌握生产物流与车间生产的关系，能够根据产品结构树，分析生产、交期、物料采购的关系。	11.1
课程目标 2	掌握生产物流流动与生产物料需求链、资金流动的关系，能够分析生产过程主生产计划、物料需求计划以及车间物流的信息流、实物流的流动过程；能够根据物料需求链，计算生产企业、投资回报、现金周转与物料的关系；能够梳理车间生产物料有效流动的关系，能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，以图表的形式，绘制企业生产过程的逻辑。	7.2
课程目标 3	了解制造企业物流基础与精益生产的关系，能够分析生产物流的边界、不同环节的物流运营以及生产物流流程优化要求，计算物流运营过程的包装、搬运和物料流动的经济效益要素呈现；针对大件异形物料，设计装配车间的物料配送模式以及拉动车间生产过程物料有效供应的协同作业中信息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流程，培养学生对制造过程组织、控制、协调与管理能力。	11.2
课程目标 4	分析离散型制造企业的生产运营、产品交付等物流要求，能够梳理生产与物料有效流动的关系，遵守工程职业道德和规范，并生产有效的分析报告。	8.3
课程目标 5	掌握制造企业车间系统化物流实施方法与技术，梳理产品设计与产品制造逻辑，分析企业制造过程与智能物流控制技术，能够根据制造维度的车间生产单元设计总表，设计拉动精益物流作业单证和排布以及拉动车间生产过程物料有效供应的协同作业中信	6.2

	息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流程和精确的时刻表，培养学生对生产系统精益物流的初步设计、分析能力，考虑生产实施过程对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并对工程实践与企业运营的解决方案进行合理性评价。	
课程目标 6	能完成课程讲授中的各项个人任务，按要求完成上课出勤根据、课后作业和相关报告。	8.3

四、教学内容与教学安排

本课程主要教学内容包括企业物流管理概述、物料管理、需求管理与库存控制技术、企业物流流程优化与经济性分析、车间系统化配送的运作过程以及企业精益物流的实施过程等内容。

1、本课程的特点：

本门课程是一门综合性、应用性很强的课程，内容涉及生产企业运作管理、工业工程运作、精益物流管理、物料需求链与库存控制策略、物料储运包一体化管理、车间生产系统化配送、企业精益物流运作与管理。以培养学生的能力为中心，注重实用性、操作性和科学性，教学过程中，采用多媒体教学手段和案例相结合，以解决生产企业实际中的问题为目的，突出在物流活动中各作业环节如何使用精益物流理念和技术进行管理与实施的能力。

2、课程教学环节设置

支撑关系	课程目标 1 中“理解机械工程项目的多学科特性，理解管理在工程技术活动中的作用。
教学内容	1.1.2 制造企业生产维度 (1 课时) 重点：制造流程信息化三维模型，包括产品设计维度、产品制造维度、产品交付维度、产品设计与生产排程、生产管理与产品交付关系。 难点：产品设计与生产管理 MES、设计维度生成的 MBOM 表，生产与物料需求的关系。 2.4 生产与物料需求 (3 课时)

	<p>重点：生产计划与物料需求控制、制造业方程、主生产计划 MPS、物料需求相关性、产品结构树 MBOM 的数据结构模型、MPS 与 MRP、BOM 的关系、车间生产与交期、物料采购的关系，交期任务的倒排。</p> <p>难点：车间生产、成品交期与物料采购的关系，交期任务的倒排。</p> <p>1.3 制造企业物流（1 课时）</p> <p>重点：企业生产组织类型与生产物流关系、生产物流特征、企业资本循环与库存控制、成品生产与供应链动力学关系、交付与物料配套关系。</p> <p>难点：库存控制、物料配套、成品交付拉动物料流动的关系。</p> <p>5.4 企业生产流程改善（2 课时）</p> <p>重点：车间生产装配 BOM 与补货批量的影响因素、市场波动、产品交付与库存控制关系、车间补货流程、物料有效流动与企业风险的关系</p> <p>难点：补货流程与库存控制关系</p>
教学方式	<p>通过教师课堂进行讲解，穿插课堂练习、课后作业</p> <p>利用智能制造三维模型，进行产品设计、生产、交付的三链结构，进一步阐述产品交付 MPS—产品设计（PBOM、MBOM）—MES—物流的关系，采用订单交付—车间生产-物料流动要素等逻辑进行离散知识点的串联。</p>
考查方式	<p>通过期末闭卷中的判断修正题、计算分析题、论述题综合考核学生对该目标的掌握程度。</p>
支撑关系	<p>课程目标 2 中“在工程设计、开发和生产过程中，能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价针对复杂工程问题的解决方案对环境、社会可持续发展的影响”。</p>
教学内容	<p>1. 2 制造企业物流本质（1 课时）</p> <p>重点：生产领域物流的含义、生产企业物流及其本质、物流关注点。</p> <p>难点：物流本质、物流的价值导向</p> <p>1.4 物流与企业资本循环（2 课时）</p> <p>重点：资本循环对企业的影响、物流变量与企业资金周转及投资回报率的关系、企业订单周期与物流的关系。</p> <p>难点：物流变量与企业资金周转的关系。</p> <p>1.5 企业需求与供应链管理（2 课时）</p> <p>重点：供应链动力学、企业供应链管理 KPI 的库存周转率、及时交付率与库存控制关系、库存周转与现金周转关系。</p> <p>难点：库存控制与现金周转的关系。</p> <p>第三章 企业物流需求与计划管理（4 课时）</p> <p>重点：制造企业三大核心职能、现代制造企业避免“高库存、高风险、高浪费”的运营需求、制造企业全价值链物流管理的基本逻辑、承诺——兑现的制造本质需求、计划管理与计划执行流程。</p>

	<p>难点：避免“高库存、高风险、高浪费”的运营需求、生产计划—执行 1.0-4.0 的流程。</p> <p>第四章 生产物料管理与库存控制（4 课时）</p> <p>重点：生产物料分类与库存补充策略、物料需求链关键节点（仓库管理、采购管理、预测管理）与库存控制关系、库存结构合理性分析、库存风险识别。</p> <p>难点：物料需求链关键节点（仓库管理、采购管理、预测管理）与库存控制关系、库存结构合理性与风险识别。</p>
教学方式	<p>通过教师课堂进行讲解，穿插课堂练习、课后作业</p> <p>采用梳理车间生产物料有效流动的关系，对生产过程主生产计划、物料需求计划的信息流、实物流的流动过程，计算生产企业、投资回报、现金周转与物料的关系等逻辑进行离散知识点的串联。</p>
考查方式	通过期末闭卷中的判断修正题、简答题、计算分析题等考核学生对该目标的掌握程度。
支撑关系	课程目标 3 中 “掌握工程管理的基本原理和基本方法，理解工程活动中的基本经济决策方法。”。
教学内容	<p>第五章 生产物流系统化运作（3 课时）</p> <p>重点：生产企业四段物流边界与衔接、生产企业物流实施 6 定要求、生产物料包装单元化过程、单元化运作经济效益分析、物流机械化搬运成本分析及改善措施。</p> <p>难点：四段物流边界及衔接要求、生产工艺、生产节拍与物料单元化包装的数量匹配关系，物料包装单元化经济效益分析、装卸搬运设备合理配置。</p> <p>8.3 汽车总装厂精益物流实施（2 课时）</p> <p>重点：汽车生产工艺分析、总装生产线布局特点、物料需求分类、线边区域规划与精益物流运作、物料精益包装、车间物料批量配送、同步配送和成套配送方式选择、车间工位生产、生产节拍与配送运作时间节点关系。</p> <p>难点：大件异形物配送流程设计及作业时间节点计算、物料配送与信息系统协调。</p>
教学方式	<p>通过教师课堂进行讲解，穿插课堂练习、课后作业</p> <p>从生产物流的边界、工位生产节拍与工艺要求，计算物流运营过程的包装、搬运和物料流动的经济效益要素以及拉动车间生产过程物料有效供应的协同作业中信息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流程进行离散知识点的串联。</p>
考查方式	通过期末闭卷中的 简答题、计算分析题等考核学生对该目标的掌握程度。
支撑关系	课程目标 4 中 “在工程设计、开发和生产过程中，能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价针对复杂工程问题的解决方案对环境、社会可持续发展的影响。”
教学内容	<p>4.2 物料库存控制模型（3 课时）</p> <p>重点：库存形成与库存控制 KPI、PBMDR 库存模型、物料需求链订单履行的销售、售后、计划、执行及善后等识别库存控制点对企业可持续发展的影响。</p>

	难点：物料需求链流程库存控制关键点的识别
教学方式	通过教师课堂进行讲解，穿插课堂练习和案例分析 结合目标 1 和目标 2 的内容，对影响企业生产运营、产品交付的物料流动要素进行离散知识点的串联。
考查方式	通过给定命题的“大作业一”的要求，写出总结报告，考核学生对该目标的掌握程度。
支撑关系	课程目标 5 中 “能够分析和评价针对复杂机械工程问题的工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并能理解工程科技人员应承担的社会责任和对专业工程实践和复杂工程问题解决方案进行合理性评价”。
教学内容	第六章 车间系统化配送（4 课时） 重点：车间系统化配送前提、物料动性基础、车间生产线工艺信息及系统化设计总表、车间生产时区表、车间配送作业排布、拣料作业任务和配送作业任务的生成。 难点：车间物料分类、配送方式选择、车间作业任务排布、车间作业规程。
教学方式	通过教师课堂进行讲解和案例分析，穿插课堂练习 从车间生产规程、物流作业规程、物料有效流动等环节进行离散知识点的串联。
考查方式	通过给定需求的“车间精益物流系统设计”的要求，从物料动性基础、物料分类、生产时区、拣选、配送作业排布等环节，考虑库存精准控制和物料有效流动的角度进行车间精益物流系统设计，结合设计思路和设计过程，撰写设计报告，考核学生对该目标的掌握程度。

3、课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	学时	课 学 时 (含 研 讨)	实践安排					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
				设计	实验	训 上 机	作 业 次	其 他 含 课 外 自 主				
1 章	第1章 生产企业物流管理概述 1.1 生产企业物流的基本导向 1.2 物流概述 1.3 生产企业物流概述 1.4 物流与企业资本循环 1.5 企业需求与供应链管理	7	7				2		物流与企业资本循环的周期、物流与投资的周期、物流与投资回报率的关系、物流与现金周期的关系、供应链成员的商业关系。 物流本质、物流的价值导向 物流变量与企业资金周转的关系	了解：企业物流的基本概念、企业四段物流的结构及其特点、供应链管理及其生态、解制造过程的三维度。 理解：物流与企业资本循环的周期、物流与投资回报率的关系、物流与现金周期的关系、供应链成员的商业关系。 掌握：资本循环与物流变量的关系、投资回报率与物流变量的计算、库存周转率计算、现金周期管理、库存周转率与现金周期的关系以及生产过程拉动物料流动的要素。	引入ERP金典故事(做饭),结合多媒体课件授课,对课程内容概况、学科现状、前沿和方向进行充分介绍,案例分析生产物流总监贡献的价值,激发学生学习交流的兴趣。(思政)	
2	第2章 企业生产与物料需求 2.1 专业术语 2.2 生产运作得基本属性	3	3				1		产品设计与生产管理 MES、设计维度生成的配套、成品交付 MBOM表, 生产与物拉动物料流动的	了解生产市场运作基本属性 理解生产与物料的关系、ERP与计划管理、物料清单、工艺过程及	利用课件对产品设计、生产、交付的三链结构进行讲授和互动,进一步阐述产品	

章	2.3 生产计划管理 2.4 生产与物料需求						料需求的关系。	关系, 根据交货期, 倒排作业任务。	物流关系 掌握生产计划与物料需求控制、制造业方程、主生产计划MPS、物料需求相关性、产品结构树MBOM的数据结构模型、MPS与MRP、BOM的关系、车间生产与交期、物料采购的关系, 交期任务的倒排。	交付MPS—产品设计(PBOM、MBOM)—MES—物流的逻辑关系, 案例分析法激发学生兴趣。
3章	第3章 企业物流需求与计划管理 3.1 生产企业物流管理需求 3.2 生产企业物流运作逻辑 3.3 计划管理与执行过程 3.4 需求管理与计划过程案例分析	4	4		1		制造企业三大核心职能、现代制造企业避免“高库存、高风险、高浪费”的运营需求、计划—执行1.0-4.0的流程。 制造企业全价值链物流管理的基本逻辑、承诺——兑现的制造本质需求、计划管理与计划执行流程。	避免“高库存、高风险、高浪费”的运营需求、生产计划—执行1.0-4.0的流程。	了解: 计划-执行的过程, 包括(1.0, 2.0, 3.0) 理解: 生产计划与物料需求关系、制造的本质: 快-准-承诺-兑现、供应链过程中的四大关系、企业计划流程设计 掌握: 计划联动模式、计划、物流与实物联动模式设计、计划-执行流程以及计划-执行的过程。	利用课件, 梳理车间生产物料有效流动的关系, 对生产过程主生产计划、物料需求计划的信息流、实物流的流动过程进行讲解, 通过案例学习与互动, 引导学生掌握企业生产的信息逻辑。
4章	第4章 生产物料管理与库存控制 4.1 物料管理、物料分类与库存补充策略 4.2 物料库存控制模型 4.3 物料需求链关键节点的库存控制	7	7		3		生产物料分类与库存补充策略、物料需求链关键节点(仓库管理、采购管理、预测管理)与库存控制关系、库存结构合理性分析、库存风险识别。	物料需求链关键节点(仓库管理、采购管理、预测管理)与库存控制关系、库存结构合理性及风险识别。	了解: 供应链库存控制及其模型、仓库管理与库存控制、库存配套率及供应商交货灵活度、客户协同预测与库存控制、库存预测与监控体系; 理解: 库存控制的要求、库存周转率ITO、企业库存的形成、P-B-M-D-R库存模型、库存控制点的关键点识别、库存结构分析; 掌握: 物料分类与库存补充策	利用课件, 讲授企业生产过程物料需求链订单履行流程分解, 引导学生识别库存控制的关键, 针对物流过程中涉及的国际贸易、海关等进行国家政策和职业素养的培养(思政)

											略、库存控制开关的识别、库存控制与仓储的关系、库存控制与采购的关系、库存控制与需求预测的关系、库存风险等级以及库存监控体系。	
5章	第5章生产物流系统化运作基础 5.1生产物流系统概述 5.2 物料包装单元化及经济性分析 5.3搬运的成本分析及搬运设备的合理化配置 5.4企业生产物流流程改善	5	5				1	生产企业四段物流边界与衔接、生产企业物流实施6定要求、生产物料包装单元化过程、单元化运作经济效益分析、物流机械化搬运成本分析及改善措施、库存控制与流程优化	四段物流边界及衔接要求、生产工艺、生产节拍与物料单元化包装的数量匹配关系，物料包装单元化经济效益分析及装卸搬运设备合理配置。	了解：企业物流系统化过程，企业物流实施过程不合理的表现 理解：包装单元化及运作效益分析、搬运的成本分析及搬运设备的合理化配置、仓库配送管理规划与系统化配送改善、企业物流流程优化及流程改善案例 掌握：包装单元化设计、物料搬运经济性分析、企业物流流程优化方法。	通过课件从生产物流的边界、工位生产节拍与工艺要求，计算物流运营过程的包装、搬运和物料流动的经济效益要素以及拉动车间生产过程物料有效供应的协同作业中信息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流程进行离散知识点的串联讲授。(涵盖工程伦理、企业经济效益的可持续发展思政内容)	
6章	第六章 车间系统化配送（4课时） 6.1 车间系统化配送的意义 6.2 车间系统化配送的前提与措施 6.3 车间系统化配送设计	5	4				1	车间系统化配送前提、物料动性基础、车间生产线工艺信息及系统化设计总表、车间生产时区表、车间配送作业排布、拣料作业任务和配送作业任务的生成。	车间物料分类、配送方式选择、车间作业任务排布、基于倒排法的车间作业规划。	结合制造企业车间工艺规划以后得出的工艺及装配BOM信息，掌握设计满足生产投料的产线单元设计总表、生产时区表、车间投料作业任务排布和各类作业任务单的精益物流实施可视化方法 掌握精益物流三张表设计、单元化设计总表、车间配送时区设计、配	采用案例分析法、图示法，讲授车间精益物流实施过程。	

											送计划排布表设计、配套率及其相关概念、库存流转的逻辑关系	
7章	第7章 精益物流基础与实施 7.1物料有效搬运要素 7.2为每个零件做计划 (PFEP) 7.3精益包装 7.4建立外购件线边超市 7.5零件配送上线和信息传递与管理 系统	0				1		PFEP表建立			了解：让物料流动起来有效的物料系统四要素；PEEF、PFEP的管控内容 理解：为每一个零部件制定计划（Plan for Every Part PFEP），建立一个零件数据库；所有外购件建立一个专门超市，仔细进行分类管理；制定从外购件超市到生产单元的输送路径，采用标准化作业的方式进行定时定量配送；整合物料系统与信息管理系统，确保只补给被生产单元所消耗的零件。 掌握：精益物流PEEF设计、精益仓储、精益配送、精益包装。	自学
8章	第8章生产物流改善提升与实施案例 8.1汽车厂线边区域规划 8.2线边管理 8.3零件包装 8.4物料上线配送	3	2					汽车生产工艺分析、总装生产线布局特点、物料需求分类、线边区域规划与精益物流运作、物料精益包装、车间物料批量配送、同步配送和成套配送方式选择、车间工位生产、生产节拍与配送运作时间节点关系。	大件异形物配送流程设计及作业时间节点计算、物料配送与信息系统协调。	了解：线边库管理要点、SPS：零部件成套供应、SPS规划要点 理解：线边库管理步骤和过程、SPS成配套供应的实施前提和过程。 掌握：线边物料库规划设计、SPS成配套供应的设计、车间配送方式的实施	采用案例分析法、图示法，讲授汽车总装车间精益物流实施过程。	

五、课程教学的基本要求

本课程教学采用中国大学慕课的生产计划与控制辅助生产计划、物料需求计划、物料需求和生产的关系，课堂讲授、讨论、作业、课外自学、考试等多种方法组成。

其中：

课堂讲授：采用多媒体教学；包括老师课堂讲授、学生小组讨论等部分；

作业：作业包括习题和资料调研，主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。

习题和资料收集分布情况大致如下：

章节	作业题量
第一章 企业物流管理概述	2
第2章 企业生产与物料需求	1-2
第3章 企业物流需求与计划管理	1-3
第4章 生产物料管理与库存控制	1~3
第5章 生产物流系统化运作基础	1~3
第6章 车间系统化配送	1~3
第7章 精益物流基础与实施	资料收集
第8章 生产物流改善提升与实施案例	1

六、建议教材及教学参考书

- [1] 李俚、邱伏生《制造企业物流运作与实施》，高等教育出版社，2021-03-01
- [2]程晓华.《制造业库存控制技巧(第3版)》，出版社:中国财富出版社，:2013-04
- [3] F. Robert Jacobs 等著.《运营管理》.出版社:机械工程出版社，:2013-04
- [4]RickH arris,C hrisH arris& EadW ilson.精益物流——让物料流动起来.精益企业管理咨询有限公司
- [5]邱伏生说供应链、精益生产等公众号

七、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

1. 根据课程类型、课程性质、课程内容及特点，确定适合的考核内容、考核方式及成绩评定。考核内容重点考核学生获取知识的能力、应用所学知识分析问题和解决问题能力、实践能力和创新能力等；

2. 考核方法：考查

提倡淡化一次考试、注重全过程的理念，考核方式采用多种形式（开卷考试、设计报告、课程总结论文等）、多种类型（作品、课堂实训、课堂讨论、社会调查、竞赛等）等全过程的考核；成绩评定加大过程考核及阶段性考核成绩比例（原则上 $\geq 40\%$ ），减少期末成绩的占分比例。

课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*40%+期末考试成绩*60%。

课程目标	考核内容、方式及要求	考核方式及评价的合理性说明	考核占比
1	了解制造过程的三维度，并掌握生产过程拉动物料流动的要素，能够运用设计维度生成的MBOM表，分析生产与物料需求的关系；掌握生产物流与车间生产的关系，能够根据产品结构树，分析生产、交期、物料采购的关系。试卷 KY1=35	通过卷面考试得到明确考核，从而明确学生对于生产设计文件与产品结构树以及生产与物料的关系的分析、以交期倒排生产、物料流动流程设计的原则、方法和步骤的掌握程度。	60%
2	掌握生产物流流动与生产物料需求链、资金流动的关系，能够分析生产过程主生产计划、物料需求计划以及车间物流的信息流、实物流的流动过程；能够根须物料需求链，计算生产企业、投资回报、现金周转与物料的关系；能够梳理车间生产物料有效流动的关系，以图表的形式，绘制企业生产过程的逻辑。试卷 KY2=35	通过卷面考试得到明确考核，从而明确学生对于生产物流流动与企业生产运营过程与管理，包括生产企业、投资回报、现金周转的分析、设计和计算的掌握程度。	
3	了解精益物流与精益生产的关系，能够分析生产物流的边界、不同环节的	通过卷面考试得到明确考核，从而明确学生应用工	

	<p>物流运营以及生产物流流程优化要求，计算物流运营过程的包装、搬运和物料流动的经济效益要素呈现；针对大件异形物料，设计装配车间的物料配送模式以及拉动车间生产过程物料有效供应的协同作业中信息处理。</p> <p>试卷 KY3=30%</p>	<p>业工程动作分解法计算物流运营过程的包装、搬运和物料流动的经济效益要素以及拉动精益物流作业时间和排布设计能力。</p>	
4	<p>分析离散型制造企业的生产运营、产品交付等物流要求，能够梳理车间生产与物料有效流动的关系，并生产有效的总结分析报告。（平时占比 25%）</p>	<p>通过学习离散型制造企业的生产过程、库存、资金等要求，能够总结生产企业有效的物料流动关系，考核学生对生产过程的逻辑梳理能力以及对学习的总结程度</p>	40%
5	<p>能够根据制造维度的车间生产单元设计总表，掌握制造企业车间系统化物流实施方法与技术，分析智能制造与智能物流控制技术，能够设计拉动精益物流作业单证和排布以及拉动车间生产过程物料有效供应的协同作业中信息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流程和精确的时刻表，培养学生对制造过程组织、控制、协调与管理能力，解决生产实际问题及创新能力。（平时占比 50%）</p>	<p>结合生产工艺，能够根据给定的车间生产排程，设计车间生产单元设计总表，物料有效供应的协同作业中信息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流程和精确的时刻表包括装配车间的物料配送时区表以及作业任务单产的设计流程的掌握程度和独立思考能力。</p>	
6	<p>能完成课程讲授中的各项个人任务，按要求完成上课出勤根据、课后作业和相关报告。（平时占比 25%）</p>	<p>通过课堂分组讨论，评分考核学生在团队中的贡献与合作能力</p> <p>以学生出勤、课后作业完成情况等考核学生个体担当能力</p>	

平时成绩 40%	车间生产精益物流设计报告	20%
	离散性企业生产物流学习总结报告	10%
	平时作业(6次作业)、考	10%

	勤	
期末考试 60%	期末考试卷面成绩	60%

(二) 成绩评价标准

1、平时成绩评价标准

教学目标要求/课程 基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 4: 通过学习离散型制造企业的生产运营、产品交付等要求, 能够梳理车间生产与物料有效流动的关系, 并生产有效的分析总结报告。	能够掌握生产企业有效的物料流动关系, 正确梳理生产过程的物料有效流动逻辑分析思路清楚, 总结问题全面、正确, 格式规范。	能够掌握生产企业有效的物料流动关系, 正确梳理生产过程的物料有效流动逻辑分析思路清楚, 总结问题比较全面、正确, 格式基本规范	基本能够掌握生产企业有效的物料流动关系, 正确梳理生产过程的物料有效流动逻辑, 分析思路一般, 回答问题不够全面, 格式不够规范	对生产企业有效的物料流动关系, 生产过程的物料有效流动逻辑不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低, 格式不规范。	25
目标 5: 能够根据制造维度的车间生产单元设计总表, 掌握制造企业车间系统化物流实施方法与技术, 能够设计拉动精益物流作业单证和排布以及拉	结合生产工艺, 能够根据给定的车间生产排程, 设计车间生产单元设计总表, 物料有效供应的协同作业中信息处理、物料拣选、	结合生产工艺, 能够根据给定的车间生产排程, 较好设计车间生产单元设计总表, 物料有效供应的协同作	结合生产工艺, 根据给定的车间生产排程, 基本能够设计车间生产单元设计总表, 物料有	对物料有效供应的协同作业中信息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流	50

<p>动车间生产过程物料有效供应的协同作业中信息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流程和精确的时刻表，培养学生对制造过程组织、控制、协调与管理能力，解决生产实际问题及创新能力，并形成设计报告。</p>	<p>物料搬运等环节的流程和精确的时刻表包括装配车间的物料配送时区表以及作业任务排布表以及作业单的设计，并能很好的撰写分析设计报告，格式规范。</p>	<p>业中信息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流程和精确的时刻表包括装配车间的物料配送时区表以及作业任务排布表以及作业单，并能较好的撰写分析设计报告，格式规范。</p>	<p>效供应的协同作业中信息处理、物料拣选、物料搬运等环节的流程和精确的时刻表包括装配车间的物料配送时区表以及作业任务排布表以及作业单，基本能撰写分析设计报告，格式基本规范。</p>	<p>程和精确的时刻表流程不清没有设计车间生产单元设计总表，装配车间的物料配送时区表以及作业任务排布表以及作业单或者问题完成度很低，报告格式不规范。</p>	
<p>目标 6: 按要求出勤、完成课程作业及相关报告</p>	<p>按时出勤，独立完成并按时提交作业；图表清晰规范，字迹工整，回答问题全面、正确。</p>	<p>按时出勤，独立完成并按时提交作业，有少量非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整，回答问题比较全面。</p>	<p>基本按时出勤，独立完成并按时提交作业，回答问题的理论依据基本正确，但有一些非原则性错误。</p>	<p>出勤较少，抄袭作业，或者不按时提交作业，或者回答问题存在大量原则性错误。</p>	<p>25</p>

2.考试成绩评价标准

教学目标要求/课程 基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1: 了解制造过程的三维度, 并掌握生产过程拉动物料流动的要素, 能够运用设计维度生成的 MBOM 表, 分析生产与物料需求的关系; 掌握生产物流与车间生产的关系, 能够根据产品结构树, 分析生产、交期、物料采购的关系。	熟练掌握生产企业生产设计文件与产品结构树以及生产与物料的关系的分析、以交期倒排生产、物料采购、流程设计的原则、方法和步骤。	能够掌握生产企业生产设计文件与产品结构树以及生产与物料的关系的分析、以交期倒排生产、物料采购、流程设计的原则、方法和步骤。	基本掌握生产企业生产设计文件与产品结构树以及生产与物料的关系的分析、以交期倒排生产、物料采购、流程设计的原则、方法和步骤。	对生产企业生产设计文件与产品结构树以及生产与物料的关系的分析、以交期倒排生产、物料采购、流程设计不清楚, 存在严重原理性错误。	35
目标 2: 掌握生产物流与生产物料需求链、资金流动的关系, 能够分析生产过程主生产计划、物料需求计划以及车间物流的信息流、实物流的流动过程; 能够根据物料需求链, 计算生产企业、投资回报、现金周转与物料的关系; 能够梳理车间生产物料有效流动的关系, 以图表的形式, 绘制	熟练掌握生产物流与生产物料需求链、资金流动的关系, 分析生产过程主生产计划、物料需求计划以及车间物流的信息流、实物流的流动过程; 根据物料需求链, 计算生产企业、投资回报、现金周转与	能够掌握生产物流与生产物料需求链、资金流动的关系, 分析生产过程主生产计划、物料需求计划以及车间物流的信息流、实物流的流动过程; 根据物料需求链, 计算生产	基本掌握生产物流与生产物料需求链、资金流动的关系, 分析生产过程主生产计划、物料需求计划以及车间物流的信息流、实物流的流动过	对生产物流与生产物料需求链、资金流动的关系不清楚, 不能分析生产过程主生产计划、物料需求计划以及车间	35

<p>企业生产过程的逻辑。</p>	<p>物料的关系；梳理车间生产物料有效流动的关系</p>	<p>企业、投资回报、现金周转与物料的关系；梳理车间生产物料有效流动的关系</p>	<p>程；根据物料需求链，计算生产企业、投资回报、现金周转与物料的关系；梳理车间生产物料有效流动的关系</p>	<p>物流的信息流、实物流的流动过程；计算生产企业、投资回报、现金周转与物料的关系错误</p>	
<p>目标 3：了解精益物流与精益生产的关系，能够分析生产物流的边界、不同环节的物流运营以及生产物流流程优化要求，计算物流运营过程的包装、搬运和物料流动的经济效益要素呈现；针对大件异形物料，设计装配车间的物料配送模式以及拉动车间生产过程物料有效供应的协同作业中信息处理。</p>	<p>熟练掌握生产物流的边界、不同环节的物流运营以及生产物流流程优化要求，应用工业工程动作分解法计算车间物料配送过程的包装、搬运和物料流动的经济效益要素以及拉动精益物流作业时间和排布设计能力。</p>	<p>能够掌握生产物流的边界、不同环节的物流运营以及生产物流流程优化要求，应用工业工程动作分解法计算车间物料配送过程的包装、搬运和物料流动的经济效益要素以及拉动精益物流作业时间和排布设计能力。</p>	<p>基本掌握生产物流的边界、不同环节的物流运营以及生产物流流程优化要求，应用工业工程动作分解法计算车间物料配送过程的包装、搬运和物料流动的经济效益要素以及拉动精益物流作业时间和排布设计能力。</p>	<p>对生产物流的边界、不同环节的物流运营以及生产物流流程优化要求不清楚，不能应用工业工程动作分解法计算车间物料配送过程的包装、搬运和物料流动的经济效益要素以及不具备作业时</p>	<p>30</p>

				间和排布 设计能 力。	
--	--	--	--	-------------------	--

(三) 课程目标达成度评价方式

1. 课程子目标达成度计算

(1) 期末考试课程子目标达成度 M_i 达成度:

课程子目标达成度 M_i 达成度 $(E_i) = (PS6/N + KSi) / (100/N + KYi)$ ($i=1, 2, 3, \dots, N, N$ 为期末考试课程目标数一致);

其中, $PS6$ 为目标 6 的平时成绩实得分, 且 $PS6$ 与《广西大学平时成绩计分表》中的平时成绩目标 6 的 $PS6$ 一致; KSi 为学生在期末考试中的卷面相应课程目标 M_i 的实得分 ($i=1, 2, 3, \dots, N, N$ 须与期末课程目标数一致); KYi 为学生在期末考试中的卷面相应课程目标 M_i 的应得分 ($i=1, 2, 3, \dots, N, N$ 须与期末课程目标数一致)。

(2) 大作业课程子目标达成度 M_i 达成度:

M_i 达成度 $(E_i) = PSi / PYi$

2. 课程总目标达成度计算

课程总目标达成度 $EZ = \text{总评成绩 } Z \text{ 的平均值} / 100$;

总评成绩 $Z = P * A1 + K * A2$;

其中, P 为平时成绩, 且 P 与《广西大学平时成绩计分表》中的平时成绩 P 一致, K 为学生在期末考试中卷面实得分总分; $A1$ 为平时成绩所占比例, $A2$ 为考试成绩所占比例。课程目标达成度阈值 EY 由任课老师自行设定, 原则上同一教学大纲的课程目标达成度阈值 EY 应为同一数值; 总目标达成度 $EZ \geq$ 课程目标达成度阈值 EY , 则该课程的课程目标达成, 否则课程目标不达成。

大纲制定者: 李俚

大纲审批人: 机械工程学院教学指导委员会

广西大学《工业工程概论》课程教学大纲

课程名称：工业工程概论/Introduction to Industrial Engineering

课程学科类别：机械工程

学时与学分：32 学时，2 学分

先修课程：工程材料及机械制造基础、高等数学、概率论与数理统计、运筹学、生产物流实施

适用学科专业：机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、智能制造、物流专业

教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、实验

九、课程性质与任务

本课程是针对制造业竞争日益激烈，处在智能制造、双碳等趋势和要求下，需要不断优化制造过程及其系统来提质增效，新开设的机械设计制造及其自动化的专业选修课，是架设在制造技术与实际生产，基础课、实践教学课和专业课之间的桥梁。通过本课程的学习，让学生掌握基础工业工程的知识，主要包括程序分析、作业分析、动作分析、时间研究、工作抽样、模特法、现场管理和生产线平衡等。从而掌握分析诊断让学生掌握一些分析制造运作环节的问题，提高制造效率、降低成本等的方法，以适应智能制造、精益生产的发展趋势需求；同时培养学生具有继续自学并结合工作实践应用，扩展本学科知识的能力和创新能力。

十、课程教学目标

1、掌握工业工程的基本概念、应用和发展状况，了解工业工程学科特点和目标，正确认识工业工程与其他学科的关系。使学生了解重视同行业和国际化趋势的发展。

2、掌握工业工程管理的基本原理和技术框架。掌握程序分析等一些常用的工业工程

的研究和分析方法，尤其是提高效率和降低成本的手段和方法，使大家具有工业工程的思维与视角。

3、熟知一些工业工程的优化问题，初步树立起工业工程意识，能够运用基础工业工程方法去寻找和解决生产实际中的问题。

4、能够完成课程讲授和课程实验中的各项个人任务，按要求完成上课出勤、课后作业和分析设计报告。考核方式：平时作业、考勤和分析设计报告。

十一、课程教学目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识，能将其与数理基础和工程基础等知识相结合，综合应用于解决复杂机械工程问题。	1, 2, 3, 4
3. 设计/开发解决方案：能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备等复杂工程问题，设计和开发符合特定需求的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.3 能够对解决方案进行技术参数的设计计算，完成机械系统、产品、部件或工艺规程的设计。	3
4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与	4.4 能够正确处理实验数据，对实验结果进行合理分析和解释，通过综合评价，给出关于描述与解决复杂工程问题的有效结	3, 4

解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	论。	
	4.3 具备综合应用基础知识和专业知识能力，能够根据实验方案搭建实验系统，并能安全地开展实验，正确地采集实验数据，对机械系统或工艺过程进行深入分析、提出方案，并通过分析论证确定适当的解决方案	3, 4
6. 工程与社会： 能够理解工程与社会的相互作用关系，以及机械工程专业科技工作者所应承担的社会责任。能将相关理念应用于机械产品设计开发及运行的全过程，并能从技术和社会等多个角度，对专业工程实践和复杂工程问题解决方案进行合理性评价。	6.1 了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	1, 2, 3
11、项目管理： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。	11.1 了解机械工程相关的工程标准，理解机械工程项目多学科特性，理解管理在工程技术活动中的作用。	1, 2, 3

十二、教学内容与教学安排

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应的教学目标
1	<p>1 工业工程导论</p> <p>(1)工业工程的发展历史、学科状况、研究方向、工业工程的基本理论和方法。</p> <p>(2)工业工程的定义、内涵、头脑风暴法。</p> <p>(3)工业工程的特点、功能。</p>	<p>1、了解工业工程的发展历史、学科状况、研究方向、工业工程的基本理论和方法。</p> <p>2、理解工业工程的定义、内涵、头脑风暴法。</p> <p>3、掌握工业工程的特点、功能。</p>	3	讲授	1
2	<p>2 工作研究</p> <p>(1)工作研究的历史、标准资料法。</p> <p>(2)工作研究的内涵，方法研究与工作研究的目的、关系、分类、ECRS 原则、动作经济原则、标准资料法。</p> <p>(3)工作研究的步骤、5W1H 方法、方法研究(程序分析、流程程序分析、物流分析等)、秒表测试的数据处理、工作抽样、MOD 分析法、生产线平衡、5S、定制管理、目视管理。</p>	<p>1、了解工作研究的历史、标准资料法。</p> <p>2、理解工作研究的内涵，方法研究与工作研究的目的、关系、分类、ECRS 原则、动作经济原则、标准资料法。</p> <p>3、掌握工作研究的步骤、5W1H 方法、方法研究(程序分析、流程程序分析、物流分析等)、秒表测试的数据处理、工作抽样、MOD 分析法、生产线平衡、5S、定制管理、目视管理。</p>	20	讲授 习题	1, 2, 3, 4

3	3 人因工程学 (1) 人因工程学的历史、研究方法、人体测量、工作空间设计。 (2) 工作环境设计、人机系统设计。 (3) 人因工程学的内涵、人机系统设计要点。	1、了解人因工程学的历史、研究方法、人体测量、工作空间设计。 2、理解工作环境设计、人机系统设计。 3、掌握人因工程学的内涵、人机系统设计要点。	9	讲授 实验	1, 2, 3, 4
---	---	--	---	----------	------------

十三、教材及参考书

- [1] 薛伟等.工业工程概论.机械工业出版社
- [2] 范中志.工业工程基础.华南理工出版社
- [3] 蔡启明.基础工业工程.科学出版社
- [4] 易树平等.基础工业工程.机械工业出版社

十四、考核方式

1. 考核方法：闭卷考试、作业、随堂测验、考勤

2. 课程成绩组成：课程成绩=平时作业*25%+考勤*5%+分析设计报告*10%+期末考试成绩*

60 %。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例 (%)				
		平时作业	平时考勤	大作业	课程考试	成绩比例

1	课程目标 1: 掌握工业工程的基本概念、应用和发展状况, 了解工业工程学科特点和目标, 正确认识工业工程与其他学科的关系。使学生了解重视同行业和国际化趋势的发展。	0	0	0	10	10
2	课程目标 2: 掌握工业工程管理的基本原理和技术框架。掌握一些常用的工业工程的研究和分析方法, 尤其是提高效率 and 降低成本的手段和方法, 使大家具有工业工程的思维与视角。	0	0	0	30	30
3	课程目标 3: 熟知一些工业工程的优化问题, 初步树立起工业工程意识, 能够运用基础工业工程方法去寻找和解决生产实际中的问题。	0	0	0	20	20
4	课程目标 4: 能够完成课程讲授和课程实验中的各项个人任务, 按要求完成上课出勤、课后作业和分析设计报告。考核方式: 平时作业、考勤和分析设计报告。	25	5	10	0	40
合计		25	5	10	60	100

备注: 1、平时作业包含课后作业和随堂小测验等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者, 可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的平时成绩加分奖励。

2、无故旷课 1 学时扣 1 分，旷课超过 10 学时的学生不得参与课程考试，迟到或早退每次扣 0.5 分。

十五、评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 4: 能够完成课程讲授和课程实验中的各项个人任务, 按要求完成上课出勤、课后作业和分析设计报告。考核方式: 平时作业、考勤和分析设计报告。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能熟悉工业工程基本术语, 了解基本概念, 对工业工程方法等有清晰的认识。结论正确, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能熟悉工业工程基本术语, 了解基本概念, 对工业工程方法等有清晰的认识。结论正确, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能熟悉工业工程基本术语, 了解基本概念, 对工业工程方法等有清晰的认识。结论正确, 字迹工整。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	5
合计					25

课程考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握工业工程的基本概念、应用和发展状况, 了解工业工程学科特点和目标,	掌握了工业工程的基本概念、发展史、基本特	较全面地掌握工业工程的基本概念、发展史、	基本掌握工业工程的基本概念、发展史、基本特	只了解工业工程的部分概念、发展史、基本特	18

<p>正确认识工业工程与其他学科的关系。使学生了解重视同行业和国际化趋势的发展。</p>	<p>征、基本职能、主要研究内容；生产率的概念。对工业工程的思想有清晰的认识。结论正确，字迹工整。回答问题全面、正确。</p>	<p>基本特征、基本职能、主要研究内容；生产率的概念。对工业工程的思想有清晰的认识。结论正确，字迹工整。回答问题较全面、正确。</p>	<p>征、基本职能、主要研究内容；生产率的概念。对工业工程的思想有清晰的认识。结论正确，字迹工整。回答问题基本正确。</p>	<p>征、基本职能、主要研究内容。结论存在明显错误。回答问题有明显缺失和严重错误。</p>	
<p>课程目标 2: 掌握工业工程管理的基本原理和技术框架。掌握程序分析等一些常用的工业工程的研究和分析方法,尤其是提高效率 and 降低成本的手段和方法,使大家具有工业工程的思维与视角。</p>	<p>对流程分析、程序分析、操作分析和动作分析的技术和方法等理解透彻,掌握方法的目的、规范、步骤,能正确运用以上方法解决问题。</p>	<p>对流程分析、程序分析、操作分析和动作分析的技术和方法等理解较透彻,较全面掌握方法的目的、规范、步骤,能较正确运用以上方法解决问题。</p>	<p>对流程分析、程序分析、操作分析和动作分析的技术和方法等理解基本透彻,基本掌握方法的目的、规范、步骤,能运用以上方法解决问题,但不够准确,全面,有少量错误。</p>	<p>未掌握流程分析、程序分析、操作分析等方法的目的、规范、步骤,无法运用以上方法解决问题。</p>	<p>21</p>
<p>课程目标 3: 熟知一些工业工程的优化问题,初步树立起工业工</p>	<p>能够确定工业与生产系统的问题类</p>	<p>能够确定工业与生产系统的问题类</p>	<p>能基本确定工业与生产系统的问题</p>	<p>能基本确定工业与生产系统的问题</p>	<p>21</p>

<p>程意识,能够运用基础工业工程方法去寻找和解决生产实际中的问题。</p>	<p>别, 主要分析思路, 能运用工业工程的方法分析问题, 并提出解决优化方案。分析思路清楚, 结论正确, 方案完善正确。</p>	<p>别, 主要分析思路, 能运用工业工程的方法分析问题, 并提出解决优化方案。分析思路较清楚, 结论较正确, 方案较完善。</p>	<p>类别, 有基本的分析思路, 能运用工业工程的主要方法分析问题, 并提出大致解决优化方案。分析思路基本清楚, 结论基本正确, 有基本方案, 有少量错误。</p>	<p>类别, 有基本的分析思路, 能运用工业工程的主要方法分析问题, 并提出大致解决优化方案。分析思路基本清楚, 结论基本正确, 有基本方案, 有少量错误。</p>	
<p>合计</p>					<p>60</p>

广西大学《物联网技术导论》课程教学大纲

课程名称：物联网技术导论/ Introduction to Internet of Things

课程学科类别：机械工程

学时与学分：32 学时， 2 学分

先修课程：高等数学、概率论与数理统计、计算机技术基础

适用学科专业：机械设计制造及其自动化、智能制造、物联网工程、通信工程、自动化与电气工程类，物流管理工程类等工程类专业

教学手段与方法：讲授、自学、讨论

十六、课程性质与任务

本课程是机械设计制造及其自动化专业为了适应智能制造和工业 4.0 需求开设的选修课。物联网是一个基于互联网、传统电信网等信息承体，指所有能够被独立寻址的普通物理对象实现互联互通的网络。它具有普通对象设备化、自治终端互联化和服务智能化三个重要特征。物联网被称为信息社会的第三次浪潮，物联网技术将人类生存的物理世界网络化、信息化，将分离的物理世界和信息空间互联整合，代表了未来网络的发展方向。物联网技术称为未来社会经济发展、社会进步和科技创新的重要基础设施，是智能制造和工业 4.0 的核心使能技术。

本课程的任务是使学生掌握智能制造中物联网技术的定义和基本原理及应用，了解物联网技术的发展，了解物联网的关键技术和方法。课程从物联网的感知识别层、网络构建层、管理服务层和综合应用层这四层分别进行阐述，介绍物联网的知识结构、知识基础、专业人才的素质要求及当前机械设计制造及其自动化专业对物联网人才的知识及综合素质需求，并帮助学生进行正确的职业发展规划，从而树立明确的学习目标。

十七、课程教学目标

- 1、掌握物联网的基本概念、体系结构，了解物联网技术的应用和发展过程，掌握物联网的技术特征，掌握物联网的内涵；熟悉物联网的基本组成，理解感知层、网络层、应用层的功能，信息短距离传输技术，熟悉物联网中间件，了解物联网的应用场景，所需环境及面临的挑战；了解物品编码的发展历史，掌握条码的概念，了解 GTIN 码和 SSCC 码的基本概念，掌握 EPC 码的编码原则及编码方案，熟悉 EPC 码的标识类型，通用标示符，理解 EPC 码与条码的相互转换，理解 UID 码的编码结构和特点。
- 2、熟悉自动识别技术的概念和组成，熟悉自动识别技术的类型，掌握射频识别系统的组成，了解射频识别发展历史，熟悉射频识别系统类型，掌握射频识别工作原理，理解电子标签和读写器，了解射频识别标准体系和发展趋势；掌握传感器的概念、作用，理解传感器的类型、特征，了解传感器的语音，掌握不同类型传感器的工作原理，掌握传感器选择的一般原则，理解无线传感器网络的组成，掌握无线传感器网络的特点、核心技术及协议，了解无线传感器网络应用。
- 3、理解无线接入网技术概述、掌握各种技术的特点，理解有线接入网技术、掌握各种技术的特点，理解核心网的概念及特点；了解物联网网络服务概述，掌握物联网名称解析服务的工作原理，掌握 ONS 结构与服务方式及工作流程，掌握物联网信息发布服务的工作原理，理解超文本与超媒体，理解 EPCIS 的功能与作用，理解 PML 的核心思想，掌握 PML 的组成与设计方法。
- 4、促使学生遵守课程要求，按时出勤；通过课程学习和实验教学，使学生具有物联网基础知识和编程动手能力，培养了学生分析问题、解决问题的能力。

十八、课程教学目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1.工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识，能将其与数理基础和工程基础等知识相结	1, 2, 3, 4

解决复杂机械工程问题。	合,综合应用于解决复杂机械工程问题。	
4 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.2 能够根据实验目的,设计实验方案。	4
	4.4 能够正确处理实验数据,对实验结果进行合理分析和解释,通过综合评价,给出关于描述与解决复杂工程问题的有效结论。	4
6. 工程与社会:能够理解工程与社会的相互作用关系,以及机械工程专业科技工作者所应承担的社会责任。能将相关理念应用于机械产品设计开发及运行的全过程,并能从技术和社会等多个角度,对专业工程实践和复杂工程问题解决方案进行合理性评价。	6.1 了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对工程活动的影响。	1, 2, 3
11、项目管理:理解并掌握工程管理	11.1 了解机械工程相关的工程标准,理解机械工	1, 2, 3

原理与经济决策方法，并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。	程项目的多学科特性，理解管理在工程技术活动中的作用。	
----------------------------------	----------------------------	--

十九、教学内容与教学安排

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应的教学目标
1	物联网概述 (1) 物联网的基本概念 (2) 物联网核心技术及主要特点 (3) 物联网的发展过程	1、掌握物联网的基本概念、体系结构 2、熟悉物联网技术的应用和发展过程	2	讲授	1
2	1 自动识别技术与 RFID (1) 光学字符识别；语音识别；虹膜识别；指纹识别技术；ID 卡技术 (2) RFID 的历史与现状；RFID 的系统原理；RFID 技术标准；RFID 的标签冲突以及防冲突算法；RFID	1、掌握几种常用的生物识别、理解生物识别的原理。 2、掌握 IC 卡的原理、掌握 RFID 的基本概念和基本组成原理、关键技术。 3、了解条形码技术、了解射频识别技术、了解 RFID 的标签冲突以及防冲突算法。	10	讲授 习题	1, 2

	与物联网的关系。				
3	<p>2 传感器及检测技术</p> <p>(1) 传感器的基本概念</p> <p>(2) 常规传感器性能特点</p> <p>(3) 自动检测技术</p>	<p>1、掌握基本传感器的性能特点和自动检测技术</p> <p>2、了解传感器的应用和发展</p>	2	<p>自学</p> <p>讲授</p> <p>实验</p>	1
4	<p>3 定位系统基础</p> <p>(1) 当前普遍使用的定位系统</p> <p>(2) 各种定位技术原理</p> <p>(3) 物联网环境下定位技术的挑战与发展前景</p>	<p>1、了解和掌握定位系统基本知识和常见的定位系统和定位技术。</p> <p>2、掌握基于距离的定位技术、基于距离差的定位技术和基于信号特征的定位技术。</p> <p>3、理解物联网环境下定位技术的挑战和发展。</p>	10	<p>讲授</p> <p>讨论</p> <p>实验</p> <p>习题</p>	1, 3
5	<p>4 智能信息设备</p> <p>(1) 智能设备概述。</p>	<p>1、了解智能设备产生的背景、传统智能设备和新时代的智能设备。</p>	3	<p>讲授</p> <p>实验</p>	1, 3

	<p>(2) 智能设备运行平台</p> <p>(3) 智能设备发展新趋势</p>	<p>2、掌握智能设备运行平台的特点。</p> <p>3、了解智能设备发展新趋势。</p>			
6	<p>5 互联网基础</p> <p>(1) 互联网概述</p> <p>(2) 应用层；传输层；网络层</p> <p>(3) 从互联网到物联网</p>	<p>1、了解互联网的基本知识</p> <p>2、掌握互联网的网络协议和体系结构，如 OSI 七层结构和 TCP/IP 的四层结构</p> <p>3、掌握 TCP/IP 各层的主要协议和主要服务；了解从互联网到物联网的演变趋势。</p>	2	讲授 习题	1, 2
7	<p>6 无线宽带网络</p> <p>(1) 无线传感器网络概述</p> <p>(2) wifi 无线局域网</p> <p>(3) 无线物联世界</p>	<p>1、了解无线传感器网络的基本知识，体系结构和发展</p> <p>2、掌握无线传感器网络的技术体系，如自组网技术、节点定位技术</p> <p>3、掌握无线传感器网络数据融合的常用技术</p>	3	讲授	1
8	<p>7 物联网中的信息安全</p> <p>(1) 物联网安全</p>	<p>1、了解物联网常用的身份识别技术</p> <p>2、掌握物联网中的密钥管理</p>	2	实验	4

	<p>性概述</p> <p>(2) RFID 的安全</p> <p>隐私问题及其保护手段</p> <p>(3) 位置信息与个人隐私问题及其保护手段</p>	<p>技术和密钥管理系统和密钥产生技术。</p> <p>3、了解信息隐藏技术的基本知识,掌握信息隐藏技术的基本原理</p> <p>4、了解 RFID 的安全现状,掌握 RFID 的安全和隐私保护机制</p> <p>5、掌握物联网中位置信息技术和位置信息保护机制</p>			
9	8 物联网的应用	<p>掌握物联网技术在智能制造、智能交通、智能物流、智能监测等领域的应用</p>	2	<p>讲授</p> <p>讨论</p> <p>自学</p>	1, 3

二十、教材及参考书

- [1]. 刘云浩.物联网导论.科学出版社
- [2]. 刘海涛.物联网技术应用.机械工业出版社
- [3]. 马建.物联网技术导论.机械工业出版社
- [4]. 唐玉林.物联网技术导论.高等教育出版社

二十一、考核方式

课程成绩组成：课程成绩=考勤 5%+平时作业及测验成绩*25%+实验成绩*10%+期末考试成绩* 60 %。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例 (%)				
		平时作业及测验	出勤	实验	课程考试	成绩比例
1	课程目标 1：掌握物联网的基本概念、体系结构，了解物联网技术的应用和发展过程，掌握物联网的技术特征，掌握物联网的内涵；熟悉物联网的基本组成，理解感知层、网络层、应用层的功能，信息短距离传输技术，熟悉物联网中间件，了解物联网应用场景，所需环境及面临的挑战；了解物品编码的发展历史，掌握条码的概念，了解 GTIN 码和 SSCC 码的基本概念，掌握 EPC 码的编码原则及编码方案，熟悉 EPC 码的标识类型，通用标示符，理解 EPC 码与条码的相互转换，理解 UID 码的编码结构和特点。	5		0	18	20
2	课程目标 2：熟悉自动识别技术的概念和组成，熟悉自动识别技术的类	10		0	21	33

	型，掌握射频识别系统的组成，了解射频识别发展历史，熟悉射频识别系统类型，掌握射频识别工作原理，理解电子标签和读写器，了解射频识别标准体系和发展趋势；掌握传感器的概念、作用，理解传感器的类型、特征，了解传感器的语音，掌握不同类型传感器的工作原理，掌握传感器选择的一般原则，理解无线传感器网络的组成，掌握无线传感器网络的特点、核心技术及协议，了解无线传感器网络应用。					
3	课程目标 3：理解无线接入网技术概述、掌握各种技术的特点，理解有线接入网技术、掌握各种技术的特点，理解核心网的概念及特点；了解物联网网络服务概述，掌握物联网名称解析服务的工作原理，掌握 DNS 结构与服务方式及工作流程，掌握物联网信息发布服务的工作原理，理解超文本与超媒体，理解 EPCIS 的功能与作用，理解 PML 的核心思想，掌握 PML 的组成与设计方法。	10		0	21	32
4	促使学生遵守课程要求，按时出勤；通过课程学习和实验教学，使学生具有物联网基础知识和编程动手能力，培养了学生分析问题、解决问题的能力。	0	5	10	0	10
合计		25	5	10	60	100

备注:

1、平时作业包含课后作业和随堂小测验等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者, 可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的平时成绩加分奖励。

2、无故旷课 1 学时扣 1 分, 旷课超过 10 学时的学生不得参与课程考试, 迟到或早退每次扣 0.5 分。

七、评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握物联网的基本概念、体系结构, 了解物联网技术的应用和发展过程, 掌握物联网的技术特征, 掌握物联网的内涵; 熟悉物联网的基本组成, 理解感知层、网络层、应用	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够掌握物联网的基本概念、体系结构, 了解物联网技术的应用和发展过程, 掌握物联网的技术特征, 掌握物联网的内涵; 能够掌握	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够掌握物联网的基本概念、体系结构, 了解物联网技术的应用和发展过程, 掌握物联网的技术特征, 掌握物联网的内涵; 能够掌握	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够掌握物联网的基本概念、体系结构, 了解物联网技术的应用和发展过程, 掌握物联网的技术特征, 掌握物联网的内涵; 能够掌握	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	5

<p>层的功能，信息短距离传输技术，熟悉物联网中间件，了解物联网应用场景，所需环境及面临的挑战；了解物品编码的发展历史，掌握条码的概念，了解 GTIN 码和 SSCC 码的基本概念，掌握 EPC 码的编码原则及编码方案，熟悉 EPC 码的标识类型，通用标示符，理解 EPC 码与条码的相互转换，理解 UID 码的编码结构和特点。</p>	<p>EPC 码的编码原则及编码方案，熟悉 EPC 码的标识类型，通用标示符，理解 EPC 码与条码的相互转换，理解 UID 码的编码结构和特点思路清晰，结论正确，字迹工整。</p>	<p>EPC 码的编码原则及编码方案，熟悉 EPC 码的标识类型，通用标示符，理解 EPC 码与条码的相互转换，理解 UID 码的编码结构和特点思路清晰，结论有少量正确，字迹工整。</p>	<p>涵；能够掌握 EPC 码的编码原则及编码方案，熟悉 EPC 码的标识类型，通用标示符，理解 EPC 码与条码的相互转换，理解 UID 码的编码结构和特点思路清晰，存在一些错误。</p>		
<p>课程目标 2：熟悉自动识别技术的概念和组成，熟悉自动识别技术的类型，</p>	<p>独立完成并按时提交作业（或测验答卷）；能够掌握射频识别系统</p>	<p>独立完成并按时提交作业（或测验答卷）；能够掌握射频识别系统</p>	<p>独立完成并按时提交作业（或测验答卷）；能够掌握射频识别</p>	<p>抄袭作业，或者不按时提交作业（或测验答卷）；或者存在原则性错</p>	<p>1 0</p>

<p>掌握射频识别系统的组成，了解射频识别发展历史，熟悉射频识别系统类型，掌握射频识别工作原理，理解电子标签和读写器，了解射频识别标准体系和发展趋势；掌握传感器的概念、作用，理解传感器的类型、特征，了解传感器的语音，掌握不同类型传感器的工作原理，掌握传感器选择的一般原则，理解无限传感器网络的组成，掌握无线传感器网络的特点、核心技术及协议，了解无线传感器网络</p>	<p>的组成，熟悉射频识别系统类型，掌握射频识别工作原理，理解电子标签和读写器，了解射频识别标准体系和发展趋势；掌握传感器选择的一般原则，理解无限传感器网络的组成；掌握不同类型传感器的工作原理。分析思路清，结论正确，图表清晰规范，字迹工整。</p>	<p>的组成，熟悉射频识别系统类型，掌握射频识别工作原理，理解电子标签和读写器，了解射频识别标准体系和发展趋势；掌握传感器选择的一般原则，理解无限传感器网络的组成；掌握不同类型传感器的工作原理。分析思路清，计算有少量错误图表清晰规范，字迹工整。</p>	<p>系统的组成，熟悉射频识别系统类型，掌握射频识别工作原理，理解电子标签和读写器，了解射频识别标准体系和发展趋势；掌握传感器选择的一般原则，理解无限传感器网络的组成；掌握不同类型传感器的工作原理。理论依据基本正确，有一些非原则性错误。</p>	<p>误。</p>	
---	--	--	--	-----------	--

应用。					
<p>课程目标 3: 理解无线接入网技术概述、掌握各种技术的特点, 理解有线接入网技术、掌握各种技术的特点, 理解核心网的概念及特点; 了解物联网网络服务概述, 掌握物联网名称解析服务的工作原理, 掌握 ONS 结构与服务方式及工作流程, 掌握物联网信息发布服务的工作原理, 理解超文本与超媒体, 理解 EPCIS 的功能与作用, 理解 PML 的核心思想, 掌握 PML</p>	<p>独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够掌握各种技术的特点, 理解有线接入网技术、掌握各种技术的特点, 理解核心网的概念及特点; 掌握物联网名称解析服务的工作原理, 掌握 ONS 结构与服务方式及工作流程, 掌握物联网信息发布服务的工作原理; 掌握 PML 的组成与设计方法。分析思路清楚, 结论正确, 标注清晰规范, 字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够掌握各种技术的特点, 理解有线接入网技术、掌握各种技术的特点, 理解核心网的概念及特点; 掌握物联网名称解析服务的工作原理, 掌握 ONS 结构与服务方式及工作流程, 掌握物联网信息发布服务的工作原理; 掌握 PML 的组成与设计方法。分析思路清楚, 结论正确, 标注清晰规范, 有少量错误, 字迹工整。</p>	<p>独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够掌握各种技术的特点, 理解有线接入网技术、掌握各种技术的特点, 理解核心网的概念及特点; 掌握物联网名称解析服务的工作原理, 掌握 ONS 结构与服务方式及工作流程, 掌握物联网信息发布服务的工作原理; 掌握 PML 的组成与设计方法。分析思路基本清楚, 有一些非原则性的错误。</p>	<p>抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。</p>	<p>1 0</p>

的组成与设计方法。					
合计					2 5

实验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 4：促使学生遵守课程要求，按时出勤；通过课程学习和实验教学，使学生具有物联网基础知识和编程动手能力，培养了学生分析问题、解决问题的能力。	能够根据实验目的确定实验方案，实验操作安全规范，按时完成实验任务。	能够根据实验目的确定实验方案，实验操作安全规范，按时完成实验任务。	能够根据实验目的确定实验方案，实验操作比较规范，能按时完成实验任务。	不做实验或严重违反操作规程	
	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据准确、完整。	采集的实验数据基本准确。	采集的实验数据错误交严重。	
	实验报告内容完整，图表清晰，数据处理正确，能对实验结果进行深入的分析。	实验报告内容完整，图表清晰，数据处理正确，能对实验结果进行分析，按时提交	实验报告内容基本完整，能对实验结果进行分析，按时提交实验报告。存在	不按时提交实验报告或抄袭实验报告。	

	析。按时提交实验报告	实验报告。存在少量非原则性问题。按时提交实验报告	较多非原则性问题。按时提交实验报告。		
合计					15

课程考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 掌握物联网的基本概念、体系结构, 了解物联网技术的应用和发展过程, 掌握物联网的技术特征, 掌握物联网的内涵; 熟悉物联网的基本组成, 理解感知层、网络层、应用层的功能, 信息短	对物联网的基本概念、体系结构、物联网的技术特征, 物联网的内涵、物联网的基本组成、感知层、网络层、应用层的功能, 信息短距离传输技术、物联网应用场景, 所需环境及面临的挑战、GTIN 码和	对物联网的基本概念、体系结构、物联网的技术特征, 物联网的内涵、物联网的基本组成、感知层、网络层、应用层的功能, 信息短距离传输技术、物联网应用场景, 所需环境及面临的挑	对物联网的基本概念、体系结构、物联网的技术特征, 物联网的内涵、物联网的基本组成、感知层、网络层、应用层的功能, 信息短距离传输技术、物联网应	对物联网的基本概念、体系结构、物联网的技术特征, 物联网的内涵、物联网的基本组成、感知层、网络层、应用层的功能, 信息短距离传输技术、物联网应用场	18

<p>距离传输技术，熟悉物联网中间件，了解物联网应用场景，所需环境及面临的挑战；了解物品编码的发展历史，掌握条码的概念，了解 GTIN 码和 SSCC 码的基本概念，掌握 EPC 码的编码原则及编码方案，熟悉 EPC 码的标识类型，通用标示符，理解 EPC 码与条码的相互转换，理解 UID 码的编码结构和特点。</p>	<p>SSCC 码的基本概念、熟悉 EPC 码的标识类型，通用标示符、EPC 码与条码的相互转换，理解 UID 码的编码结构和特点理解准确。回答问题全面、正确。</p>	<p>SSCC 码的基本概念、熟悉 EPC 码的标识类型，通用标示符、EPC 码与条码的相互转换，理解 UID 码的编码结构和特点理解比较准确。回答问题比较全面。</p>	<p>码和 SSCC 码的基本概念、熟悉 EPC 码的标识类型，通用标示符、EPC 码与条码的相互转换，理解 UID 码的编码结构和特点理解基本正确。回答问题全不够全面。</p>	<p>SSCC 码的基本概念、熟悉 EPC 码的标识类型，通用标示符、EPC 码与条码的相互转换，理解 UID 码的编码结构和特点理解不清楚，存在严重原理性错误，或者问题完成度很低。</p>	
<p>课程目标 2：熟悉自动识别技术的概念和组成，熟悉自动识别技术的类型，掌握射频识别系统</p>	<p>对自动识别技术的概念和组成、自动识别技术的类型、射频识别发展历史、射频识别工作原理、</p>	<p>对自动识别技术的概念和组成、自动识别技术的类型、射频识别发展历史、射频识别工作原理、</p>	<p>对自动识别技术的概念和组成、自动识别技术的类型、射频识别发展历史、射频识别工</p>	<p>不能对自动识别技术的概念和组成、自动识别技术的类型、射频识别发展历史、射频识别工作原</p>	<p>2 1</p>

<p>的组成，了解射频识别发展历史，熟悉射频识别系统类型，掌握射频识别工作原理，理解电子标签和读写器，了解射频识别标准体系和发展趋势；掌握传感器的概念、作用，理解传感器的类型、特征，了解传感器的语音，掌握不同类型传感器的工作原理，掌握传感器选择的一般原则，理解无线传感器网络的组成，掌握无线传感器网络的特点、核心技术及协议，了解无线传感器网络应用。</p>	<p>电子标签和读写器的理解比较深，能够掌握不同类型传感器的工作原理；能够掌握传感器选择的一般原则；能够掌握无线传感器网络的特点、核心技术及协议，了解无线传感器网络应用。</p>	<p>电子标签和读写器的理解比较深，能够掌握不同类型传感器的工作原理；大致能够掌握传感器选择的一般原则；能够掌握无线传感器网络的特点、核心技术及协议，了解无线传感器网络应用。</p>	<p>作原理、电子标签和读写器的理解较深，能够较全面的掌握不同类型传感器的工作原理；能够掌握传感器选择的一般原则；能够掌握无线传感器网络的特点、核心技术及协议，了解无线传感器网络应用。</p>	<p>理、电子标签和读写器产生正确理解，不能够掌握不同类型传感器的工作原理；不能够掌握传感器选择的一般原则；不能够掌握无线传感器网络的特点、核心技术及协议，了解无线传感器网络应用。</p>	
--	---	---	--	--	--

<p>课程目标 3: 理解无线接入网技术概述、掌握各种技术的特点, 理解有线接入网技术、掌握各种技术的特点, 理解核心网的概念及特点; 了解物联网网络服务概述, 掌握物联网名称解析服务的工作原理, 掌握 ONS 结构与服务方式及工作流程, 掌握物联网信息发布服务的工作原理, 理解超文本与超媒体, 理解 EPCIS 的功能与作用, 理解 PML 的核心思想, 掌握 PML 的组成与设计方</p>	<p>能够准确理解无线接入网技术概述、有线接入网技术、核心网的概念及特点、超文本与超媒体、EPCIS 的功能与作用、PML 的核心思想; 能够正确掌握利用各种技术的特点、物联网名称解析服务的工作原理、ONS 结构与服务方式及工作流程、物联网信息发布服务的工作原理、PML 的组成与设计方法解决问题。</p>	<p>能够较为准确理解无线接入网技术概述、有线接入网技术、核心网的概念及特点、超文本与超媒体、EPCIS 的功能与作用、PML 的核心思想; 能够比较正确掌握利用各种技术的特点、物联网名称解析服务的工作原理、ONS 结构与服务方式及工作流程、物联网信息发布服务的工作原理、PML 的组成与设计方法解决问题。</p>	<p>能够基本理解无线接入网技术概述、有线接入网技术、核心网的概念及特点、超文本与超媒体、EPCIS 的功能与作用、PML 的核心思想; 能够掌握利用各种技术的特点、物联网名称解析服务的工作原理、ONS 结构与服务方式及工作流程、物联网信息发布服务的工作原理、PML 的组成与设计方法解决问题。</p>	<p>不能够理解无线接入网技术概述、有线接入网技术、核心网的概念及特点、超文本与超媒体、EPCIS 的功能与作用、PML 的核心思想; 不能够掌握利用各种技术的特点、物联网名称解析服务的工作原理、ONS 结构与服务方式及工作流程、物联网信息发布服务的工作原理、PML 的组成与设计方法解决问题。</p>	<p>2 1</p>

法。					
合计					6 0

广西大学《制造供应链基础》课程教学大纲

课程名称：制造供应链基础/Manufacturing Supply Chain Foundation

课程学科类别：机械工程

学时与学分：32 学时，2 学分

先修课程：机械制造技术基础、生产物流实施、生产与运作管理

适用学科专业：物流工程、机械设计制造及其自动化、车辆工程、农业机械化及其自动化

教学手段与方法：讲授、自学、习题

二十二、课程性质与任务

《制造供应链基础》是机械设计制造及其自动化专业学生的一门专业选修课程，其目的是为培养该专业学生掌握制造业供应链管理的基本方法与技能。本课程全面系统地介绍了制造业供应链的相关理论和实践的基本内涵及发展演进过程，阐述了供应链管理特征及供应链环境下的采购管理、生产计划与控制机制、库存管理、准时生产制、快速响应物流管理等内容。

通过本课程的理论教学，使学生具备下列能力：①能够运用供应链管理相关理论，改进企业管理，增强企业竞争力，提出新形势下改进物流管理水平的新途径；②能够根据不同类型的供应链，提出相应的管理方法、对策和运营机制；③能够运用供应链设计理论，构建不同行业的供应链网络并对其进行优化，能够针对不同供应链的不协调问题，提出加强其协调性的方法并对其成员进行激励；④能够运用供应链管理相关理论，分析供应链成员企业合作伙伴选择的影响因素，从而合理选择合作伙伴；⑤能够运用供应链管理相关理论，重构企业组织，解决企业采购过程中遇到的难题，解决企业生产计划与

控制问题，运用供应链库存管理技术与方法，提出不同企业的库存控制策略。

二十三、课程教学目标

通过本课程的理论教学和实践教学环节，使学习者具备下列能力：

- 1、了解供应链物流管理理论，能运用供应链物流管理理论，提出新形势下改进制造企业物流管理水平的新途径；
- 2、运用供应链合作伙伴选择方法，分析供应链成员企业合作伙伴选择的影响因素，合理选择合作伙伴；
- 3、运用供应链设计理论，构建制造企业的供应链网络并对其进行优化；
- 4、用供应链采购管理相关理论，解决制造企业采购过程中遇到的难题；
- 5、运用供应链库存管理技术与方法，提出不同制造企业的库存控制策略；

二十四、课程教学目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
1.工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识，能将其与数理基础和工程基础等知识相结合，综合应用于解决复杂机械工程问题。	1, 2, 3, 4, 5
4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进	4.2 能够根据实验目的，设计实验方案。	2, 3, 4
	4.4 能够正确处理实验数据，对实验结果进行	2, 3, 4

<p>行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>合理分析和解释,通过综合评价,给出关于描述与解决复杂工程问题的有效结论。</p>	
<p>6. 工程与社会:能够理解工程与社会的相互作用关系,以及机械工程专业科技工作者所应承担的社会责任。能将相关理念应用于机械产品设计开发及运行的全过程,并能从技术和社会等多个角度,对专业工程实践和复杂工程问题解决方案进行合理性评价。</p>	<p>6.1 了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对工程活动的影响。</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5</p>
<p>11、项目管理:理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。</p>	<p>11.1 了解机械工程相关的工程标准,理解机械工程项目的多学科特性,理解管理在工程技术活动中的作用。</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5</p>

--	--	--

二十五、教学内容与教学安排

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应的教学目标
1	<p>一、供应链管理概述</p> <p>(1) 供应链管理产生的背景、原因。</p> <p>(2) 供应链管理概念、供应链管理发展。</p>	<p>1、了解供应链管理产生的背景、原因。</p> <p>2、了解供应链管理概念、供应链管理发展。</p>	2	讲授	1
2	<p>二、供应链战略</p> <p>(1) 实施供应链管理的准备工作, 产生的背景。</p> <p>(2) 供应链战略包含的内容、要点和步骤</p> <p>(3) 供应链战略匹配范围。</p> <p>(4) 供应链战略管理现状和存在的问题。</p>	<p>1、了解供应链管理产生原因, 以及供应链战略的内容。</p> <p>2、学会供应链内外部环境分析, 供应链战略的分析方法如波士顿矩阵、SWOT 分析方法等, 以及其流程和特点。</p> <p>3、了解实现战略趋同的三个基本步骤。</p> <p>4、了解供应链战略管理现状和存在的问题, 并能给出相应的供应链战略管理对策。</p>	2	讲授	1, 2
3	<p>三、供应链合作伙伴选择</p>	<p>1、了解供应链合作伙伴关系的含义以及为什么要进行</p>	4	自学 讲授	3

	<p>(1) 供应链合作伙伴关系的含义、驱动力和意义。</p> <p>(2) 供应链企业间合作的理论基础。</p> <p>(3) 供应链合作关系的形成及其制约因素</p> <p>(4) 供应链合作伙伴的选择</p>	<p>供应链合作伙伴选择, 了解建立合作伙伴关系的意义。</p> <p>2、了解供应链企业间合作的代理关系, 了解其四个特征, 了解代理问题的对策。</p> <p>3、企业供应链发展的五个阶段, 供应链合作伙伴关系的类型。了解供应链合作伙伴关系建立的制约因素有哪些。</p> <p>4、了解供应链合作伙伴的评价标准, 掌握供应链合作伙伴评价选择方法, 学会合作伙伴评价选择的步骤。</p>			
4	<p>四、供应链网络设计</p> <p>(1) 供应链网络结构模型</p> <p>(2) 供应链网络设计原则</p> <p>(3) 供应链设计</p>	<p>1、掌握供应链网络的基本组成: 供应链成员、网络结构变量和供应链间工序链接方式及其内容。</p> <p>2、了解供应链网络的结构特性, 掌握其内容</p> <p>3、了解供应链网络的三种</p>	2	<p>自学</p> <p>讲授</p> <p>讨论</p>	1, 4

	策略	<p>类型。</p> <p>4、了解供应链网络设计的七个原则。</p> <p>5、掌握供应链设计的十一个步骤。</p> <p>6、了解供应链网络设计决策的影响因素。</p> <p>7、了解供应链设计策略,掌握基于产品或基于成本的供应链设计策略。</p>			
5	<p>五、供应链采购管理</p> <p>(1) 采购概述</p> <p>(2) 供应链管理环境下的采购</p> <p>(3) 供应链下的采购控制</p> <p>(4) 采购策略</p> <p>(5) 供应链下的全球采购</p>	<p>1、了解采购的定义及其组成的要素,了解采购的作用和意义,了解传统采购模式并学会分析其存在的问题。</p> <p>2、了解供应链管理下采购的特点,了解企业采购方式和传统采购方式的差异。了解供应链管理下的采购基本流程。</p> <p>3、掌握供应链下的采购控制如请购控制、采购时间控制等。</p>	4	<p>自学</p> <p>讲授</p> <p>讨论</p>	1, 5

		<p>4、了解三种采购策略及其内容以及其存在优越性和局限性。</p> <p>5、了解供应链下的全球采购策略，了解供应链管理下的全球采购影响。了解全球采购对中国企业在微观层面和宏观层面的影响。</p>			
6	<p>六、供应链物流管理</p> <p>(1) 物流管理介绍</p> <p>(2) 物流与供应链管理</p> <p>(3) 供应链中的企业物流管理</p> <p>(4) 供应链中的物流组织与管理</p>	<p>1、了解物流管理的形成与发展以及物流管理在中国的现状。掌握按照不同的标准，对物流的分类。</p> <p>2、了解物流在供应链发挥的作用。掌握供应链管理下物流管理的六点对应特征。</p> <p>3、了解企业物流管理概念，以及物流管理在企业竞争中的关键作用。</p> <p>4、了解供应链中的物流组织—流入物流、内部物流、流出物流的概念及内容。</p>	4	<p>自学</p> <p>讲授</p> <p>讨论</p>	1, 2

7	<p>七、供应链生产管理</p> <p>(1) 生产管理概述</p> <p>(2) 传统生产管理与供应链管理思想的差距</p> <p>(3) 供应链管理下生产计划与控制</p> <p>(4) 生产系统总体流程</p> <p>(5) 供应链下生产系统的协调机制</p> <p>(6) 供应链下的生产组织新思想</p>	<p>1、了解生产活动的概念。了解生产运作价值的实现条件，了解 QDC 管理的内容。</p> <p>2、了解传统生产管理与供应链管理思想在生产计划运行环境、企业管理思想、信息共享程度、信息反馈机制和决策方面的差距。</p> <p>3、了解供应链管理下的生产战略、生产计划。掌握生产计划制订的要点。</p> <p>4、掌握生产计划与控制的总体模型及其特点，了解生产滚利组织模式，了解生产计划信息组织与决策特点。</p> <p>5、了解供应链协调控制机制、协调控制模式和信息跟踪机制的内容，了解其特点和作用。</p> <p>6、了解延迟制造的思想和本思路。了解延迟制造的实施条件。</p>	4	<p>自学</p> <p>讲授</p> <p>讨论</p>	4, 5
---	---	--	---	-------------------------------	------

8	<p>八、供应链库存管理</p> <p>(1) 库存管理概述</p> <p>(2) 供应链环境下库存存在的问题</p> <p>(3) 传统的库存控制方法</p> <p>(4) 供应链环境下的库存管理策略</p>	<p>1、了解库存的定义、库存的用途和库存的分类。了解库存相关成本。</p> <p>2、供应链环境下库存管理存在五个问题。</p> <p>3、了解库存如何分类, 以及对其管理分析的手段。掌握经济批量模型、订货点法。</p> <p>4、了解供应商管理库存 VMI 的基本思想, 了解 VMI 的优点和局限性, 了解 VMI 的实施方法。了解联合库存管理 JMI 的基本思想、优点和局限性。</p>	5	<p>自学</p> <p>讲授</p> <p>讨论</p>	5
---	---	---	---	-------------------------------	---

9	<p>九、供应链绩效评价</p> <p>(1) 供应链绩效评价的概述</p> <p>(2) 供应链评价的一般方法</p> <p>(3) 供应链绩效评价指标体系</p> <p>(4) 供应链企业激励机制</p>	<p>1、了解供应链绩效评价的概念，了解供应链绩效评价的特点，了解供应链评价遵循原则。</p> <p>2、掌握供应链评价方法，如 ROF 法、SCOR 法、BSC 法。</p> <p>3、了解供应链绩效评价指标以及指标构建的原则。</p> <p>了解供应链绩效评价指标体系构成。</p> <p>4、了解建立企业激励机制的重要性，掌握供应链激励机制的内容，掌握供应链激励机制的方法。</p>	4	<p>自学</p> <p>讲授</p> <p>讨论</p>	3
---	--	--	---	-------------------------------	---

二十六、教材及参考书

- [5]. 梁学栋等.供应链管理.经济管理出版社
- [6]. 王长琼等.供应链管理.清华大学出版社
- [7]. 施先亮等.供应链管理.机械工业出版社
- [8]. 大卫·辛奇-利维等.供应链设计与管理：概念、战略与案例研究.中国人民大学出版社

二十七、考核方式

课程成绩组成：课程成绩=平时作业及测验成绩*30 %+期末考核成绩* 70%。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例 (%)		
		平时作业及测验	课程考试	成绩比例
1	课程目标 1：运用供应链物流管理理论，提出新形势下改进物流管理水平的新途径；	5	10	15
2	课程目标 2：运用供应链合作伙伴选择方法，分析供应链成员企业合作伙伴选择的影响因素，合理选择合作伙伴；	5	15	20
3	课程目标 3：运用供应链设计理论，构建不同行业的供应链网络并对其进行优化；	5	20	25
4	课程目标 4：用供应链采购管理相关理论，解决企业采购过程中遇到的难题；	5	15	25
5	课程目标 5：运用供应链库存管理技术与方法，提出不同企业的库存控制策略；	10	10	15

合计	30	70	100
----	----	----	-----

备注:

1、平时作业包含课后作业和随堂小测验等。学生平时在课堂上能经常性主动回答问题或取得与本课程内容密切相关业绩并提供出凭证者，可在期末计算总分时酌情给予 1~5 分的平时成绩加分奖励。

2、无故旷课 1 学时扣 1 分，旷课超过 10 学时的学生不得参与课程考试，迟到或早退每次扣 0.5 分。

七、评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 运用供应链物流管理理论, 提出新形势下改进物流管理水平的途径;	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链物流管理理论, 提出新形势下改进物流管理水平的途径。思路清晰, 结论正确, 字迹工	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链物流管理理论, 提出新形势下改进物流管理水平的途径。思路清晰, 结论有少量正确,	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链物流管理理论, 提出新形势下改进物流管理水平的途径。思路基本清晰, 存	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	5

	整。	字迹工整。	在一些错误。		
课程目标 2: 运用供应链合作伙伴选择方法, 分析供应链成员企业合作伙伴选择的影响因素, 合理选择合作伙伴;	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链合作伙伴选择方法, 分析供应链成员企业合作伙伴选择的影响因素, 合理选择合作伙伴。分析思路清, 结论正确, 图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链合作伙伴选择方法, 分析供应链成员企业合作伙伴选择的影响因素, 合理选择合作伙伴。分析思路清楚, 计算有少量错误图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链合作伙伴选择方法, 分析供应链成员企业合作伙伴选择的影响因素, 合理选择合作伙伴, 理论依据基本正确, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	5
课程目标 3: 运用供应链设计理论, 构建不同行业的供应链网络并对其进行优化;	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链设计理论, 构建不同行业的供应链网络并对其进行优化。分析思路清楚, 结论正确, 标注清晰规范, 字	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链设计理论, 构建不同行业的供应链网络并对其进行优化。分析思路清楚, 标注清晰规范, 有少量错误,	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链设计理论, 构建不同行业的供应链网络并对其进行优化。分析思路基本清楚, 有一些非原	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	5

	迹工整。	字迹工整。	则性错误。		
课程目标 4: 用供应链采购管理相关理论, 解决企业采购过程中遇到的难题;	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链采购管理相关理论, 解决企业采购过程中遇到的难题。分析思路清楚, 结论正确, 标注清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链采购管理相关理论, 解决企业采购过程中遇到的难题。分析思路清楚, 标注清晰规范, 有少量错误, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链采购管理相关理论, 解决企业采购过程中遇到的难题。分析思路基本清楚, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	5
课程目标 5: 运用供应链库存管理技术与方法, 提出不同企业的库存控制策略;	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链库存管理技术与方法, 提出不同企业的库存控制策略。分析思路清楚, 结论正确, 标注清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链库存管理技术与方法, 提出不同企业的库存控制策略。分析思路清楚, 标注清晰规范, 有少量错误, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业 (或测验答卷); 能够运用供应链库存管理技术与方法, 提出不同企业的库存控制策略。分析思路基本清楚, 有一些非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业 (或测验答卷); 或者存在原则性错误。	10
合计					30

课程考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 运用供应链物流管理理论, 提出新形势下改进物流管理水平的新途径;	对供应链物流管理理解准确。回答问题全面、正确。	对供应链物流管理理解比较准确。回答问题比较全面	对供应链物流管理理解基本正确。回答问题不够全面	理解不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	15
课程目标 2: 运用供应链合作伙伴选择方法, 分析供应链成员企业合作伙伴选择的影响因素, 合理选择合作伙伴;	对供应链合作伙伴选择方法、合作伙伴选择影响因素理解准确。回答问题全面、正确。	对供应链合作伙伴选择方法、合作伙伴选择影响因素理解比较准确。回答问题比较全面	对供应链合作伙伴选择方法、合作伙伴选择影响因素理解基本正确。回答问题不够全面	对供应链合作伙伴选择方法、合作伙伴选择影响因素理解不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	20
课程目标 3: 运用供应链设计理论, 构建不同行业的供应链网络并对其进行优化;	对供应拉链设计理论理解准确。回答问题全面、正确。	对供应拉链设计理论理解比较准确。回答问题比较全面	对供应拉链设计理论理解基本正确。回答问题不够全面	对供应拉链设计理论理解不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	25
课程目标 4: 用供应链	对供应链采购	对供应链采购	对供应链采	对供应链采购	2

采购管理相关理论, 解决企业采购过程中遇到的难题;	管理相关理论理解准确。回答问题全面、正确。	管理相关理论理解比较准确。回答问题比较全面	购管理相关理论理解基本正确。回答问题不够全面	管理相关理论理解不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	0
课程目标 5: 运用供应链库存管理技术与方法, 提出不同企业的库存控制策略;	对供应链库存管理技术与方法理解准确。回答问题全面、正确。	对供应链库存管理技术与方法理解比较准确。回答问题比较全面	对供应链库存管理技术与方法理解基本正确。回答问题不够全面	对供应链库存管理技术与方法理解不清楚, 存在严重原理性错误, 或者问题完成度很低。	10
合计					70

广西大学《智能制造信息技术基础》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1806195
2. 课程名称（中文）：智能制造信息技术基础
（英文）：Fundamentals of Information Technology for Intelligent Manufacturing
3. 课程类别：专业选修课
4. 学分、学时：2 学分，32 学时
5. 先修课程：机械工程概论、大学计算机基础（程序设计）、工程训练（金工实习）、材料科学与工程基础（金属工艺学）
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：课堂讲授、自学、上机实验、演示、讨论、参观、作业等

二、课程简介

《智能制造信息技术基础》是机械设计制造及其自动化专业的专业选修课程。本课程全面、系统地介绍了信息技术、工业软件的基础知识、以及信息技术与工业软件在制造企业产品设计、制造和管理等环节中的应用情况。通过本课程的学习，使学生理解信息技术、工业软件在制造企业和智能制造的作用，初步具备选择和使用恰当的信息技术与工业软件来解决制造企业产品设计、制造和管理等环节中的实际问题的能力。

三、课程目标及要求

1. 理解制造业信息化、两化融合、工业软件、工业4.0、智能制造等基本概念；理解计算机网络技术、数据库技术等信息技术基础知识，理解精益生产、全面质量管理等现代企业管理知识；理解计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助工程分析（CAE）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺规划（CAPP）、产品生命周期管理（PLM）、企业资源计划（ERP）、制造执行系统（MES）等的基本概念与基本应用情况。

2. 掌握计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助工程分析（CAE）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺规划（CAPP）、产品生命周期管理（PLM）、企业资源计划（ERP）、制造执行系统（MES）等工业软件的主要功能、运行流程及相互集成关系；能够选择和使用恰当的信息技术与工业软件来解决制造企业产品设计、制造和管理等环节中的实际问题、并评价其应用效果。

第1章	1绪论 1.1生产与制造 1.2制造业信息化 1.3工业4.0与智能制造 1.4工业软件	2	2						制造业信息化	制造业信息化与智能制造的融合关系	1) 理解：制造业信息化、工业4.0、智能制造、工业软件等的基本概念和基本应用情况 2) 理解：制造业信息化与智能制造的融合关系 3) 思政：中国制造业2025	讲授、讨论、自学、作业、思政
第2章	2制造业信息化理论与技术基础 2.1信息技术基础 2.2现代企业管理理论基础	4	4						信息技术基础	工业互联网技术	1) 理解：制造业信息化相关信息技术基础知识和现代企业管理理论基础 2) 理解：工业互联网的架构和运行原理 3) 思政：网络安全	讲授、讨论、自学、作业、思政
第3章	3产品设计信息化技术 3.1CAx系统 3.2PLM系统 3.3MBD与数字孪生技术	6	6						CAPP系统与PLM系统	数字孪生技术	1) 理解：CAx、PLM、MBD、数字孪生等的基本概念和基本应用情况 2) 掌握：CAx系统、PLM系统的主要功能、运行流程及应用效果 3) 思政：研发类工业软件的卡脖子问题	讲授、讨论、演示、自学、思政
第4章	4企业管理信息化技术 4.1ERP系统 4.2其它信息化系统	6	6						ERP系统	ERP的计划与控制	1) 理解：ERP、SRM、SCM等的基本概念和基本应用情况 2) 掌握：ERP系统的主要功能、运行流程及应用效果	讲授、讨论、演示、自学

第5章	5 制造过程信息化技术 5.1MES系统 5.2工业控制系统 5.3工业数据采集系统	4	4					MES系统	工业控制与工业数据采集	1) 理解: MES、工业控制、工业数据采集的基本概念和基本应用情况 2) 掌握 : MES系统、工业数据采集系统的主要功能、运行流程及应用效果 3) 思政 : 工艺工程是的责任	讲授、讨论、演示、自学、思政
第6章	6信息集成技术 6.1横向集成、纵向集成与端到端集成 6.2信息集成技术	2	2					横向集成、纵向集成与端到端集成	信息集成技术	1) 理解: 横向集成、纵向集成与端到端集成 2) 了解: 典型的信息集成技术	讲授、讨论、自学
第7章	7实验 实验1: 智能制造产线参观实验 实验2: CAPP上机实验 实验3: ERP上机实验 实验4: 工业数据采集上机实验	8					8	CAPP上机实验、ERP上机实验	智能制造产线、工业数据采集系统	1) 理解: 智能制造产线的构成和运行流程 2) 掌握: CAPP系统、ERP系统、工业数据采集系统等的 basic 操作 3) 思政 : 智能制造的应用情况	演示、上机实验、参观、思政

六、其他教学的实施要求

(一) 课堂讲授

1. 课内学时主要用于讲解教学内容的重点、难点部分, 不强调面面俱到, 引导学生开展课外自学。
2. 充分利用多媒体辅助教学, 包括 PPT 课件、视频、动画等资源, 增加教学的直观性和趣味性。
3. 尽量以实际工程应用作为教学实例, 向学生阐述、引导运用所学知识去解决实际工程应用问题。

(二) 作业及实验

1. 第 1 章和第 2 章布置课后作业，对应教学目标 1。

2. 第 7 章的实验 1 安排在第 2 章结束后，对应教学目标 1；实验 2-4 分别安排在第 2-5 章结束后，作为第 2-5 章的课后作业，对应教学目标 2。

（三）课程思政

课程思政安排在第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 5 章和第 7 章，共 5 个课程思政案例。

七、教材选用及推荐参考书

（一）选用教材

1. 刘宏涛、林龙驰、唐世党 主编，《智能制造管理运营手册：基于数字孪生的实操系统》，化学工业出版社，2022 年 3 月 第 1 版

（二）推荐参考书

1. 周敏. 制造业信息化工程学. 冶金工业出版社，2017（普通高等教育“十三五”规划教材）

2. 张莉莉, 武刚. 用友 ERP 生产管理系统实验教程. 清华大学出版社, 2016

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*50%+期末考试成绩*50%。成绩具体构成如下：

	平时成绩（50%）		期末考试成绩（50%）	课程目标比例
	作业及实验报告	课堂表现（5%）		
课程目标1	15%	2%	25%	42%
课程目标2	30%	3%	25%	58%
合计	50%		50%	100%

（二）成绩评价标准

平时作业评价标准

评价标准 考核目标	优 90-100	良 80-89	中 60-79	不及格 0-59
课程目标1	回答问题完全正	回答问题基本正	回答问题存在少	缺交作业，或抄

	确，规范性较好	确，规范性一般	量错误，规范性较差	袭作业，或存在较多的错误
课程目标2	作业工作量饱满，内容完全正确，完整性较好，规范性较好	作业工作量符合要求，内容基本正确，完整性较好，规范性一般	作业工作量符合要求，内容基本正确，完整性不足，规范性较差	缺交作业，或抄袭作业，或存在较多的错误

期末考试评价标准

评价标准 考核目标	优 90-100	良 80-89	中 60-79	不及格 0-59
课程目标1 (选择题、填空题、名词解释题等)	对应的基本概念和知识点非常熟悉	对应的基本概念和知识点较为熟悉	对应的基本概念和知识点基本熟悉	对应的基本概念和知识点完全不熟悉
课程目标2 (问答题、分析题等)	能回答较高阶的问题，回答问题完全正确	能回答较为基础的问题，回答问题完全正确	能回答较为基础的问题，回答问题基本正确	无法回答问题，或回答问题存在较多的错误

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与毕业要求对应关系

知识点	毕业要求1.12	毕业要求5.2
第1章 绪论	M	L
第2章 制造业信息化理论与技术基础	M	L
第3章 产品设计信息化技术	L	H
第4章 企业管理信息化技术	L	H
第5章 制造过程信息化技术	L	H
第6章 信息集成技术	L	M
第7章 实验	L	H

注：用 H (高)、M (中)、L (低) 表示作用程度。

大纲制订人：李先旺

教研室主任：麻芳兰

教学院长审核：李俚

广西大学《行业精英讲座》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1018161
2. 课程名称（中文）：行业精英讲座
英文：Corporate elite Talks
3. 课程类别：专业选修
4. 学分、学时：0.5 学分，8 学时
5. 先修课程：工程基础课、专业课
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：讲授、讨论

二、课程简介

《行业精英讲座》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业课。主要针对机械设计制造及其自动化各研究领域的前沿热点问题与重点难点问题，邀请行业专家做专题讲座，使本专业的学生能够及时广泛了解本专业的发展动态、技术前沿、研究应用热点以及当今国内机械工程领域所取得的重大成就，拓展学生的视野和思维，培育创新精神，启发科研思路，激发了学生的学习热情。

三、课程目标及要求

- 1、使学生知晓本学科一些研究方向的国内外最新发展动态，了解本学科各研究方向的最新发展方向，汲取本学科各研究方向的最新研究成果，开阔学术视野和文化视野，培育创新精神。
- 2、使学生了解学科专业之间的交叉融合，理解复杂机械工程问题的多学科特性，了解团队合作和项目管理在科研或产品开发、生产中的作用。
- 3、使学生了解专业职业发展所面临的新技术、新产业、新业态、新模式的挑战，建立终身学习的意识。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
10、沟通： 具备机械工程及相关领域的技术沟通和交流能力，并具有一定的国际视野、能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.4 了解不同文化，具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	1、3
11、项目管理： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。	11.1 了解机械工程相关的工程标准，理解机械工程项目的多学科特性，理解管理在工程技术活动中的作用。	2
12、终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1 正确认识自我探索和学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的意识。	3

五、课程教学内容与教学设计

本课程由 3 个讲座组成，主要针对机械设计制造及其自动化各研究领域的前沿热点

问题与重点难点问题，邀请行业专家做专题讲座，讲座具体内容随着本学科各研究方向的发展动态而不断调整。讲座内容涉及高端机电液产品（或元部件）的先进设计（或制造、或自动化、智能化）理论、方法、创新点及其工程应用等，通过讲座使本专业的学生能够及时广泛了解本专业的发展动态、技术前沿、研究应用热点以及当今国内机械工程领域所取得的重大成就，了解专业职业发展所面临的新技术、新产业、新业态、新模式的挑战，了解学科专业之间的交叉融合，理解复杂机械工程问题的多学科特性，了解团队合作和项目管理在科研或产品开发、生产中的作用，拓展学生的视野和思维，培育创新精神，启发科研思路，激发了学生的学习热情，建立终身学习的意识。

六、其他教学的实施要求

教学过程主要由专家做报告，安排提问等交流互动环节。要求学生听课过程中做笔记。听完每个讲座，学生要提交一份 2000 字以上的心得体会。

课程思政：学生通过听报告，学习行业精英严谨、创新、奉献的科研精神，突破封锁、攻坚克难、赶超世界先进水平、为国奉献的爱国主义精神和团队合作精神。

七、教材选用及推荐参考书

本课程为前沿讲座，讲授内容随着本学科各研究方向的发展动态而不断调整，无固定教材，参考书主要为本学科国内外学术期刊。

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

课程成绩=平时成绩*40 %+大作业成绩* 60 %。

平时成绩由课堂表现、听课笔记等成绩组成，期末成绩通过大作业考核。对于每个讲座，要提交一份 2000 字以上的课程心得体会报告，课程成绩为 3 次心得体会报告成绩的平均分。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例（%）		
		平时成绩	课程报告成绩	总成绩比例

1	目标 1: 使学生知晓本学科各研究方向国内外的最新发展动态, 把握本学科各研究方向的最新发展方向, 汲取本学科各研究方向的最新研究成果, 开阔学术视野和文化视野, 培育创新精神。(支撑毕业要求 10.4)	24	36	60
2	目标 2: 使学生了解学科专业之间的交叉融合, 理解复杂机械工程问题的多学科特性, 了解项目管理在科研或产品开发、生产中的应用。 (支撑毕业要求 11.1)	8	12	20
3	目标 3: 使学生了解专业职业发展所面临的新技术、新产业、新业态、新模式的挑战, 建立终身学习的意识。 (支撑毕业要求 12.1)	8	12	20
合计		40	60	100

(二) 成绩评价标准

1. 成绩评价标准

平时表现评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	

教学目标 1~4	按时参加会议，认真听报告，认真记笔记，积极思考和回答专家提出的问题。能积极协助老师组织和管理报告会的，可酌情给予 1~5 分加分奖励。	按时参加会议，认真听报告，笔记内容较完整，积极思考专家提出的问题。	按时参加会议，认真听报告，但笔记内容不够完整。	缺席会议，或迟到早退时间超过三分之一报告时间，笔记量很少或不交笔记。	40
合计					40

课程报告评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1: 使学生知晓本学科各研究方向国内外的最新发展动态，把握本学科各研究方向的最新发展方向，汲取本学科各研究方向的最新研究成果，开阔学术视野和文化视野，培育创新精神。（支撑毕业要求 10.4）	独立完成并按时提交作业，格式规范。能完整梳理专家报告的核心内容，并能对国内外相关的研究应用现状进行综述。有自己的独立思考，有新见解。	独立完成并按时提交作业，格式较规范。能比较完整梳理专家报告的核心内容，并能对国内外相关的研究应用现状进行综述，有一定的独立思考。	独立完成并按时提交作业，格式规范性一般。基本能够梳理专家报告的内容，并能对国内外相关的研究应用现状进行综述。	不按时完成作业，或抄袭作业，或作业不能完整梳理专家报告的内容，不能对国内外相关的研究应用现状进行综述。	36
目标 2: 使学生了解学科专业之间的交叉融合，理解复杂机械工程问题的多学科特性，了解项目管理在科研或产品开发、生产中的应用。 (支撑毕业要求 11.1)	独立完成并按时提交作业，格式规范。能全面分析专家报告中所涉及的相关技术和标准，能理解项目管理在科研或	独立完成并按时提交作业，格式较规范。能分析专家报告中所涉及的相关技术和标准，能理解项目管理在科研或产	独立完成并按时提交作业，格式规范性一般。对专家报告中所涉及的相关技术和标准的整理不完整，对项目管理在科研或	不按时完成作业，或抄袭作业，或作业内容不完整。不能理解专家报告中所涉及的相关技术和标准，没有对项目	12

	产品开发、生产中的应用。	品开发、生产中的应用。	产品开发、生产中的应用分析较粗糙。	或产品开发、生产中的应用进行分析。	
目标 3: 使学生了解专业职业发展所面临的新技术、新产业、新业态、新模式的挑战, 建立终身学习的意识。 (支撑毕业要求 12.1)	独立完成并按时提交作业, 格式规范, 内容完整。报告能体现学生正确认识自我探索和学习的意识, 能体现对报告中的相关技术问题的理解、归纳总结和提出问题的能力。	独立完成并按时提交作业, 格式较规范, 内容完整。报告能一定程度体现学生自主学习的意识, 对报告中的相关技术问题具有一定的理解、归纳总结的能力。	独立完成并按时提交作业, 格式规范性一般, 内容不完整。终身学习的意识不强, 对报告中的相关技术问题的理解、归纳总结能力一般。	不按时完成作业, 或抄袭作业, 或作业内容不完整, 不能对报告中的相关技术问题进行分析、归纳总结。	12
合计					60

2. 课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价, 具体计算方法如下:

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价计算的具体说明及示例如下表所示。其中:

A_0 表示总评成绩中平时成绩的目标分值, A 表示总评成绩中平时成绩的实际平均得分。平时成绩分别为 3 个课程目标设置, 因此对 A_0 和 A 进行分解, A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 和 A_1 、 A_2 、 A_3 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分; 具有 $A_0 = A_{10} + A_{20} + A_{30}$, $A = A_1 + A_2 + A_3$ 。

B_0 表示总评成绩中课程报告成绩的目标分值, B 表示总评成绩中课程报告成绩的实际平均分。课程报告成绩分别为 3 个课程目标设置, 因此对 B_0 和 B 进行分解, B_{10} 、

B_{20} 、 B_{30} 和 B_1 、 B_2 、 B_3 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有

$$B_0 = B_{10} + B_{20} + B_{30}, \quad B = B_1 + B_2 + B_3。$$

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	平时成绩	A_{10} (24)	A_1	课程目标达成度= $\frac{A_1 + B_1}{A_{10} + B_{10}}$
	课程报告成绩	B_{10} (36)	B_1	
课程目标 2	平时成绩	A_{20} (8)	A_2	课程目标达成度= $\frac{A_2 + B_2}{A_{20} + B_{20}}$
	课程报告成绩	B_{20} (12)	B_2	
课程目标 3	平时成绩	A_{30} (8)	A_3	课程目标达成度= $\frac{A_3 + B_3}{A_{30} + B_{30}}$
	课程报告成绩	B_{30} (12)	B_3	
课程总体目标	总评成绩	100		课程目标达成度= $\frac{A + B}{100}$

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节		培养要求10.4 10.4	培养要求11.1	培养要求12.1 12.1
知识点 1	国内外研究应用现状、前沿研究热点。	H	L	M
知识点 2	研究内容、研究方法、创新性、工程应用等。	H	M	H
知识点 3	项目管理、团队合作	M	H	M

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《一线工程师典型案例教学》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1018171
2. 课程名称（中文）：一线工程师典型案例教学
英文：Engineers typical case
3. 课程类别：专业选修课（限选）
4. 学分、学时：0.5 学分，8 学时
5. 先修课程：工程基础课、专业课
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：讲授、讨论

二、课程简介

《一线工程师典型案例教学》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业选修课。主要针对机械工程生产实践中的问题，邀请企业工程师做专题讲座。通过一线工程师的典型案例分析，学习如何综合运用所学的知识解决工程实际问题，并且加强学生对现代企业的文化和工作流程了解，培养学生在设计过程中综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素的能力和工程师的职业责任感，了解新技术和现代企业管理模式在企业应用的最新进展，培育创新精神，增强自主学习和终身学习的意识。

三、课程目标及要求

- 1、使学生了解专业知识、基本理论和技能在生产一线中的实际应用，加深对所学理论知识的理解，启发设计思路，培育创新精神。
- 2、使学生了解本专业领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。
- 3、使学生了解在工程设计、产品开发和生产中如何考虑对社会、健康、安全、法律、文化的影响，理解工程科技人员应承担的社会责任。
- 4、使学生了解一线工程师在工程实践所履行的工程职业道德、规范和责任。
- 5、使学生了解企业的工作流程，了解工程项目管理的基本原理和基本方法，理解工程活动中的经济规律和基本的经济决策方法。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对 毕业要求的支撑 关系
一级指标点	二级指标点	
1. 工程知识 : 掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识, 并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4 掌握机械设计、制造及其自动化领域的专业知识, 能将其与数理基础和工程基础等知识相结合, 综合应用于解决复杂机械工程问题。	1
6. 工程与社会 : 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	6.1 了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工程活动的影响。	2
	6.2 能够分析和评价针对复杂机械工程问题的工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 并能理解工程科技人员应承担的社会责任。	3
8、 职业规范 : 具有健康的体魄, 正确的人生观、世界观, 良好的人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	8.3 理解工程职业道德的含义及其影响, 理解工程师的职业性质和责任, 能够在工程实践中遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	4
11、 项目管理 : 理解并掌握工程	11.2 掌握工程管理的基本	5

管理原理与经济决策方法, 并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。	原理和基本方法, 理解工程活动中的经济规律, 掌握基本的经济决策方法。	
-------------------------------------	-------------------------------------	--

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时	教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
1	机械系统设计 (或新产品开发) 案例分析	2	2	0	新产品开发流程、新产品的创新性、产品开发与解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响	复杂产品的结构、性能分析	1、了解新产品开发流程 2、了解新产品的特点和创新性、 3、了解产品开发过程中如何考虑解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响 4、了解新产品开发涉及的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规等。	运用多媒体课件结合实际产品开发案例, 激发学生兴趣, 引导学生关于工程伦理、职业道德和创新精神的思考。(思政)
2	零(部件)加工工艺规程设计案例分析	2	2	0	零部件的结构和作用、加工工艺规程、定位、夹紧、机床选择	定位、夹紧方案设计	1、了解零部件的结构和作用分析的思路和方法 2、掌握加工工艺规程制定的原则 3、掌握工序中零件的定位、夹紧的分析和设计方法 4、掌握机床选择的原则	运用多媒体课件结合生产现场工艺条件进行讲解。通过实际案例引导学生思考质量、效率、安全、经济性的相互关系; 通过现场观摩了解和现场工程师和工人脚踏实地、爱岗敬业、乐于

								奉献的精神。(思政)
3	现代加工技术案例分析	2	2	0	数控加工基本知识、数控刀具、数控加工工艺、数控加工编程	工件坐标设定、刀补设定	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握数控加工工艺的分析方法 2、掌握数控加工编程的方法 	运用多媒体课件结合生产现场数控系统进行讲解。通过实际案例引导学生思考质量、效率、安全、经济性的相互关系；通过现场观摩了解和学习现场工程师和工人脚踏实地、爱岗敬业、乐于奉献的精神和工匠精神。(思政)
5	企业(或工程项目)管理与实施案例分析	2	2	0	企业文化、5S管理内涵、先进管理模式	管理体系中的拓扑关系。	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解企业文化和精神 2、了解5S管理在企业的实施情况 3、了解工程管理的基本原理和基本方法 4、了解先进管理模式在企业的应用现状和发展规划 	运用多媒体课件结合现场管理或实际案例进行讲解，让学生了解企业管理中渗透的企业文化及其培育的企业核心专长和核心竞争力对企业的可持续发展的影响，引导学生对管理和经济效益、社会效益之间关系的思考。(思政)

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授：以讲座形式开展教学，采用多媒体教学，课堂中融入讨论等互动环节。

2、作业：对于每个讲座，要提交一份听课笔记，一份2000字以上的心得体会。

3、课外自学：建议学生充分利用网络上的丰富的信息资源，拓展延伸报告涉及的主要内容，加深对报告内容的理解。

4、课程思政：一线工程师脚踏实地、爱岗敬业、乐于奉献、精益求精，他们的言传身教对学生的职业道德和工匠精神的培养是非常积极有效的，以典型案例的和现场考察的方式自然融入课堂教学内容，在专业知识专业技能传授的同时，实现立德树人的教学效果，培养了大学生正确的人生价值观和家国情怀的理念。

七、教材选用及推荐参考书

本课程为前沿讲座，讲授内容随着生产和技术的发展而动态调整，无固定教材，参考书主要为专业教材、设计手册和机械学科国内外核心期刊。

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=平时成绩*40%+期末成绩*60%。

平时成绩由考勤情况、课堂表现、听课笔记等成绩组成，期末成绩通过大作业考核。

成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例（%）		
		平时成绩	课程报告成绩	总成绩比例
1	目标 1：使学生了解专业知识、基本理论和技能在生产一线中的实际应用，加深对所学理论知识的理解，启发设计思路，培育创新精神。（支撑毕业要求 1.4）	24	36	60
2	目标 2：使学生了解本专业领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影	4	6	10

	响。 (支撑毕业要求 6.1)			
3	目标 3: 使学生了解在工程设计、产品开发和生产中如何考虑对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 理解工程科技人员应承担的社会责任。 (支撑毕业要求 6.2)	4	6	10
4	目标 4: 使学生了解一线工程师在工程实践所履行的工程职业道德、规范和责任。 (支撑毕业要求 8.3)	4	6	10
5	目标 5: 使学生了解企业的工作流程, 了解工程项目管理的基本原理和基本方法, 理解工程活动中的经济规律和基本的经济决策方法。(支撑毕业要求 11.2)	4	6	10
合计		40	60	100

(二) 成绩评价标准

1. 成绩评价标准

平时表现评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
教学目标 1~4	按时参加会议，认真听报告，认真记笔记，积极思考和回答专家提出的问题。能积极协助老师组织和管理的，可酌情给予 1~5 分加分奖励。	按时参加会议，认真听报告，笔记内容较完整，积极思考专家提出的问题。	按时参加会议，认真听报告，但笔记内容不够完整。	缺席会议，或迟到早退时间超过三分之一报告时间，笔记量很少或不交笔记。	40
合计					40

课程报告评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1：使学生了解专业知识、基本理论和技能在生产一线中的实际应用，加深对所学理论知识的理解，启发设计思路，培育创新精神。（支撑毕业要求 1.4）	独立完成并按时提交作业，格式规范。能完整梳理专家报告的核心内容，并能结合相关理论知识进行深入分析和评价。有自己的独立思考，有新见解。	独立完成并按时提交作业，格式较规范。能比较完整梳理专家报告的核心内容，并能结合相关理论知识进行分析和评价，有一定的独立思考。	独立完成并按时提交作业，格式规范性一般。够梳理专家报告的内容基本完整，并能分析报告涉及的相关理论和知识。	不按时完成作业，或抄袭作业，或作业对专家报告内容的整理缺漏较多。	36
目标 2：使学生了解本专业领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	独立完成并按时提交作业，格式规范。能全面分析专家报告中所涉及的相关技术	独立完成并按时提交作业，格式较规范。能综述专家报告中所涉及的相关技术标	独立完成并按时提交作业，格式规范性一般。能简述专家报告中所涉及的相关技术标准体系、知识	不按时完成作业，或抄袭作业，或作业内容不完整，不了解报告中的相关技术标准、知识产权、产业政	6

<p>(支撑毕业要求 6.1)</p>	<p>标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，能理解不同社会文化对工程活动的影响。</p>	<p>准体系、知识产权、产业政策和法律法规，能简单分析不同社会文化对工程活动的影响。</p>	<p>产权、产业政策和法律法规。</p>	<p>策和法律法规。</p>	
<p>目标 3: 使学生了解在工程设计、产品开发和生产中如何考虑对社会、健康、安全、法律、文化的影响,理解工程科技人员应承担的社会责任。</p> <p>(支撑毕业要求 6.2)</p>	<p>独立完成并按时提交作业,格式规范。能正确理解在工程设计、产品开发和生产中如何考虑对社会、健康、安全、法律、文化的影响,理解工程科技人员应承担的社会责任。</p>	<p>独立完成并按时提交作业,格式较规范。能理解在工程设计、产品开发和生产中如何考虑对社会、健康、安全、法律、文化的影响,理解工程科技人员应承担的社会责任。</p>	<p>独立完成并按时提交作业,格式规范性一般。了解在工程设计、产品开发和生产中如何考虑对社会、健康、安全、法律、文化的影响,对工程科技人员应承担的社会责任意识不强。</p>	<p>不按时完成作业,或抄袭作业,或作业内容不完整,不了解在工程设计、产品开发和生产中如何考虑对社会、健康、安全、法律、文化的影响,不理解工程科技人员应承担的社会责任。</p>	6
<p>目标 4: 使学生了解一线工程师在工程实践所履行的工程职业道德、规范和责任。</p> <p>(支撑毕业要求 8.3)</p>	<p>独立完成并按时提交作业,格式规范,对工程师在工程实践中应履行的工程职业道德、规范和责任有比较深入的认识。</p>	<p>独立完成并按时提交作业,格式比较规范,能意识到工程师在工程实践中应履行的工程职业道德、规范和责任。</p>	<p>独立完成并按时提交作业,格式不够规范,有一定的工程职业道德意识。</p>	<p>不按时完成作业,或抄袭作业,工程职业道德意识淡薄。</p>	6
<p>目标 5: 使学生了解企业的工作流程,了解工程项目管理的基本原理和基本方法,理解工程活动中的经</p>	<p>独立完成并按时提交作业,格式规范,能分析总结企业项</p>	<p>独立完成并按时提交作业,格式规范,能简单介绍项目管</p>	<p>独立完成并按时提交作业,格式不够规范,能体现一定的项目</p>	<p>不按时完成作业,或抄袭作业,报告中不提及项目管理和</p>	6

济规律和基本的经济决策方法。（支撑毕业要求 11.2）	目管理的基本原理和基本方法，理解企业中的经济规律和基本的经济决策方法。	理和经济决策方法在企业生产中的应用。	管理和经济分析意识。	经济决策方法及应用。	
合计					60

2. 课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价价值计算的具体说明及示例如下表所示。其中：

A_0 表示总评成绩中平时成绩的目标分值， A 表示总评成绩中平时成绩的实际平均得分。平时成绩分别为5个课程目标设置，因此对 A_0 和 A 进行分解， A_{10} 、 A_{20} 、 A_{30} 、 A_{40} 、 A_{50} 和 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 、 A_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $A_0 = A_{10} + A_{20} + A_{30} + A_{40} + A_{50}$ ， $A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$ 。

B_0 表示总评成绩中课程报告成绩的目标分值， B 表示总评成绩中课程报告成绩的实际平均成绩。课程报告成绩分别为5个教学目标设置，因此对 B_0 和 B 进行分解， B_{10} 、 B_{20} 、 B_{30} 、 B_{40} 、 B_{50} 和 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 、 B_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分；具有 $B_0 = B_{10} + B_{20} + B_{30} + B_{40} + B_{50}$ ， $B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5$ 。

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	平时成绩	A_{10} (24)	A_1	课程目标达成度 = $\frac{A_1 + B_1}{A_{10} + B_{10}}$
	课程报告成绩	B_{10} (36)	B_1	

课程目标 2	平时成绩	$A_{20}(4)$	A_2	=	课程目标达成度 $\frac{A_2 + B_2}{A_{20} + B_{20}}$
	课程报告成绩	$B_{20}(6)$	B_2		
课程目标 3	平时成绩	$A_{30}(4)$	A_3	=	课程目标达成度 $\frac{A_3 + B_3}{A_{30} + B_{30}}$
	课程报告成绩	$B_{30}(6)$	B_3		
课程目标 4	平时成绩	$A_{40}(4)$	A_4	=	课程目标达成度 $\frac{A_4 + B_4}{A_{40} + B_{40}}$
	课程报告成绩	$B_{40}(6)$	B_4		
课程目标 5	平时成绩	$A_{50}(4)$	A_5	=	课程目标达成度 $\frac{A_5 + B_5}{A_{50} + B_{50}}$
	课程报告成绩	$B_{50}(6)$	B_5		
课程总体目标	总评成绩	100		=	课程目标达成度 $\frac{A + B}{100}$

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节	和知识点	培养要求 1.4 知识	培养要求 6.1 法规	培养要求 6.2 社会	培养要求 8.3 职业道德	培养要求 11.2 管理
机械系统设计(或新产品开发)案例分析	1、了解新产品开发流程	M	M	L	L	H
	2、了解新产品的特点和创新性	H	L	L	L	L
	3、了解产品开发过程中如何考虑解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响	M	L	H	L	L
	4、了解新产品开发涉及的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规等。	M	H	M	M	L
零(部件)加工工艺规程设计案例分析	1、了解企业工艺管理制度	M	M	L	L	H
	2、掌握加工工艺规程制定的原则	H	M	M	L	L
	3、掌握工序中零件的定位、夹紧的分析和设计方法	H	L	L	L	L
	4、掌握机床和工艺参数的确定方法	H	L	L	L	L

现代加工 技术案例 分析	1、掌握数控加工工艺的分析步骤 和方法	H	L	L	L	L
	2、掌握数控加工编程的基本规则 和技巧	H	L	L	L	L
	3、掌握数控加工工艺参数的确定 方法	H	L	L	L	L
企业(或工 程项目)管 理与实施 案例分析	1、了解企业文化和精神	M	L	L	H	M
	2、了解企业实施的现代管理模式和 相关理论	H	M	M	L	H
	3、了解现代管理在企业的实施情况	H	M	M	L	H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：陈远玲

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《工业机器人》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1013021

2. 课程名称（中文）：工业机器人

英文：Industrial Robot

3. 课程类别：专业选修课

4. 学分、学时：2 学分，32 学时，其中（课堂授课学时：32 学时；实验学时：6 学时（另开））

5. 先修课程：工程数学、电工技术、电子技术、控制理论基础、检测技术、机械原理及机械设计、计算机原理

6. 适用学科专业：机械电子工程

7. 教学手段与方法：讲授、自学、习题、讨论、大作业

二、课程简介

本课程是机械电子工程专业本科生的专业课。本课程的任务是系统的介绍机器人设计、控制、编程和使用的理论基础和技术要点，使学生掌握工业机器人的基本原理、基础知识，对工业机器人机械系统的总体设计方法有初步了解，并相应的掌握一些实用工业机器人控制及规划和编程方法，为学生进一步深入研究工业机器人理论及应用提供入门基础。

三、课程目标及要求

通过本课程学习，使学生掌握工业机器人的原理、结构和组成，了解国内外机器人的发展概况，通过齐次坐标与齐次变换掌握机器人运动学和动力学的数学建模和求解。通过本专业课的学习，为机械电子工程专业学生在自动化、智能化设备的使用、养护方面打下坚实基础。课程教学目标如下：

1. 了解国内外工业机器人的发展方向与现状，明确机器人的工程应用价值,具备分析和总结行业发展现状的能力；

2. 掌握工业机器人基本原理和概念，掌握工业机器人的类型与技术参数。具备设计一般工业机器人应用系统的方案的能力。

3. 掌握工业机器人本体结构的组成,并能正确分析和设计少自由度机器人的结构设计；

4. 掌握串联机器人的运动学、动力学的原理和方法，并能够对少自由度机器人机构进行分析，具备运用力学和数学知识分析多连杆机构运动特性的能力；

5. 掌握工业机器人的手动编程方法，了解机器人自动编程系统的原理和功能；

6. 通过查阅工业机器人方面的资料并撰写综述，培养本专业学生对某一个专题具备查阅资料和分析归纳的初步能力；

7. 通过课堂小组讨论，培养学生独立思考、上网搜索和团队讨论与合作的精神，具备清晰表达自己在机电方面的想法与方案能力。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级级指标	
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于机电产品开发和智能制造工程领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1, 3, 4
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.3 能够针对产品开发和智能制造过程或系统，通过模型建立、数理分析、仿真模拟，分析过程的影响因素，得出有效的结论。	1, 3, 6
4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综	4.1 基于科学原理，文献分析，运用创新方法和创新思维拟定技术路线，制定合理的机械电子工程领域复杂工程问题研究方案。	5, 6

合得到合理有效的结论。		
-------------	--	--

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时				教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 (含上机)	其他 实(含课 外自主 实践)				
第 1 章 绪论	1.1机器人概述 1.2机器人的分类 1.3工业机器人的组成与技术参数 1.4本书教学要求	3						☆	●	掌握工业机器人的概念和基本工作原理; 掌握工业机器人的组成和特点。	PPT、视频、板书、讨论、作业 (思政)
第 2 章 工业机器人机械系统设计	2.1工业机器人总体设计 2.2驱动机构 2.3机身和臂部设计 2.4腕部设计 2.5手部设计 2.6行走机构设计	4						☆ ☆ ☆	● ●	1.熟练掌握的重点内容有:常用工业机器人的结构组成和基本的工作原理; 2.要求一般理解与掌握的内容有:工业机器人的设计方法和设计过程。	PPT、视频、板书、作业(思政)
第3章 工业机器人运动学	3.1概述 3.2物体在空间中的位姿描述 3.3齐次坐标与齐次坐标变换 3.4变换方程的建立 3.5RPY角和欧拉角 3.6 机器人连杆D-H参数及其坐标变换 3.7建立机器人运动学方程实例 3.8机器人逆运动学	6						☆ ☆ ☆	● ● ●	1.熟练掌握的重点内容有:齐次坐标、齐次变换包括旋转变换和平移变换、建立连杆坐标系、运动学方程的建立与求解; 2.要求一般理解与掌握的内容有:运动学方程的多解性与奇异点。	PPT、视频、板书、作业(思政)

<p>第4章 工业机器人静力计算及动力学分析</p>	<p>4.1速度雅可比矩阵与速度分析 4.2力雅可比矩阵与静力分析 4.3工业机器人动力学分析 4.4机器人动力学建模和仿真</p>	4						☆	●		<p>6.了解机器人雅可比矩阵的定义与原理; 7.了解雅可比矩阵的构造法,掌握少自由度机构雅可比方程的建立方法;掌握机器人动力学方程的拉格朗日法。</p>	<p>PPT、视频、板书、讨论、作业 (思政)</p>
<p>第5章 工业机器人控制</p>	<p>5.1机器人控制系统与控制方式 5.2单关节机器人模型和控制 5.3基于关节坐标的控制 5.4基于作业空间的伺服控制 5.5机器人末端操作器的力/力矩控制 5.6拖动示教的零力控制 5.7工业机器人控制系统硬件设计</p>	4					☆	☆	●		<p>2.了解常用工业机器人控制系统的组成和原理; 3.了解关节空间和操作空间中轨迹规划的基本概念和基本原理。 掌握关节空间的力控制与示教方法;</p>	<p>PPT、视频、板书、讨论、作业 (思政)</p>
<p>第6章 工业机器人感觉系统</p>	<p>6.1工业机器人传感器概述 6.2位置和位移传感器 6.3速度传感器 6.4接近觉传感器 6.5触觉传感器 6.6工业机器人视觉技术 6.7其他外部传感器</p>	4					☆	☆	●		<p>3.了解工业机器人控制系统的基本结构和基本的概念; 4.掌握机器人上常用的各章传感器的性能及参数; 了解工业机器人控制器的结构与工作原理。</p>	<p>PPT、视频、板书、讨论、作业 (思政)</p>

第7章 工业机器人 轨迹规划与 编程	7.1工业机器人轨 迹规划 7.2关节空间法 7.3直角坐标空间 法 7.4轨迹的实时生 成 7.5工业机器人编 程 7.6工业机器人编 程语言 7.7工业机器人离 线编程	5						☆ ☆ ☆	● ●		2.了解机器人领域存在的各种编程语言; 3.掌握工业机器人常用的示教编程方法。 了解机器人轨迹生产的方式。	PPT、视频、板 书、讨论、作业 (思政)
第8章 工业机器人的 应用	8.1工业机器人的 应用准则、步骤 和安全实施规范 8.2焊接工业机器 人系统及应用 8.3喷涂机器人系 统组成及应用	2					☆ ☆	● ●		了解焊接机器人、喷涂机器人和搬运机器人系统的基本组成和工作过程; 了解未来机器人的发展方向。	PPT、视频、板 书、作业(思政)	

六、其他教学的实施要求

通过课堂讲授方法结合图片、动画视频和习题练习和课堂讨论等多种方式让学生掌握工业机器人的基本原理以及编程的能力，结合机械制造业实际案例分析，使学生具备机械制造领域机器人应用的基本能力，并能综合利用数学及力学基础知识来分析和解决工程实际问题。通过撰写综述大作业的形式使学生们学会查阅专业文献和分析归纳的基本方法，采用课堂讨论和小组汇报的方式让学生主动思考工业机器人的广泛应用，同时培养学生思考专业问题和阐述专业问题的能力。同时，结合智能制造和产业转型升级的实际情况，使学生们充分明白核心技术对于国家的重要性，把爱国热情和与自己的专业学习相结合，培养出具有先进的专业知识与高度政治思想觉悟的合格人才。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材

1. 韩建海, 《工业机器人》, 华中科技大学出版社, 2019, 7, 第四版;

(二) 推荐参考书

1. 吴振彪主编,《工业机器人》,华中科技大学出版社,1997年3月;
2. 熊有伦主编,《机器人技术基础》,华中科技大学出版社,1996年8月;
3. 马香峰主编,《机器人机构学》,机械工业出版社,1991年9月;
4. 蔡自兴编著,《机器人原理及其应用》,中南工业大学出版社,1988年1月;
- [5]大熊繁[日]编著,《机器人控制》,科学出版社,2002年3月;
- [6]刘极峰、丁继武主编,《机器人技术基础》,高等教育出版社,2012年,12月。

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

课程成绩由平时成绩和期末成绩组成: 课程成绩=平时成绩*40%+期末考试成绩

*60%。成绩具体构成如下:

成绩组成	考核/评分环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时作业	15	主要考核学生对每节课知识点的学习、复习、理解和掌握程度。全部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。	1、 2、 3、4
	考勤	10	按 10%计入课程总成绩。	
	测验	10	按 10%计入课程总成绩。	1、5
	课堂讨论	5	按 5%计入课程总成绩。	2、 3、4
期末考试 60%	期末考试卷面成绩	60	主要考核工业机器人的基本概念和基本理论和基本结构, 运用齐次变换的数学知识建立	1、 2、

		<p>和分析机器人运动学方程和动力学方程，重点考核学生的分析和设计能力。以卷面成绩60%计入课程总成绩。考试题型为：简答题、选择题、综合分析题、计算题、设计题等。</p> <p>其中，对应教学目标1的试题占15%，对应教学目标2的试题占15%，对应教学目标3的试题占25%。对应教学目标4的试题占35%，对应教学目标5的试题占10%。</p>	3、 4、5
--	--	---	-----------

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时作业及测验评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标1、了解国内外工业机器人的发展方向与现状，明确机器人的工程应用价值，具备分析和总结行业发展现状的能力；	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，能够正确了解机器人的分类；熟练掌握工业机器人定义、工业机器人的基本组成及技术、规格参数、工业机器人的分类与应用；分析思路清楚，	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，正确了解工业机器人的分类；熟练掌握工业机器人定义、工业机器人的基本组成及技术、规格参数、工业机器人的分类与应用；分析思路清楚，有	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，理论依据基本正确，有一些非原则性错误。	抄袭作业，或者不按时提交作业(或测验答卷)，或者存在原则性错误。	5

	结论正确。图表清晰规范，字迹工整。	少量非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。			
课程目标 2、掌握工业机器人基本原理和概念，掌握工业机器人的类型与技术参数。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，掌握工业机器人基本原理和概念，掌握工业机器人的类型与技术参数；掌握机电系统分析的能力；图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，掌握工业机器人基本原理和概念，掌握工业机器人的类型与技术参数；有少量非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，掌握工业机器人基本原理和概念，掌握工业机器人的类型与技术参数。方法基本正确，有一些非原则性错误。	抄袭作业，或者不按时提交作业(或测验答卷)；或者存在严重错误。	5
课程目标 3、掌握工业机器人本体结构的组成，并能正确分析和设计少自由度机器人的结构设计； (支撑毕业要求 2.2)	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，了解工业机器人本体结构的组成；掌握能正确分析和设计少自由度机器人的结构设计。图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，了解工业机器人本体结构的组成；能正确分析和设计少自由度机器人的结构设计。有少量非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，了解工业机器人本体结构的组成；基本能正确分析和设计少自由度机器人的结构设计。有一些非原则性错误。图表清晰规范，字迹工整。	抄袭作业，或者不按时提交作业(或测验答卷)；或者存在严重错误。	5
课程目标 4、掌握串联机器人的运动学、动力学的原理和方法，并能够对少自由度机器人机构进行分析，具备运用力学和数学知识分析多连杆机构运动特性的能力；	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，掌握串联机器人的运动学、动力学的原理和方法；能够对少自由度机器人机构进行分析，具备	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，掌握串联机器人的运动学、动力学的原理和方法；能够对少自由度机器人机构进行分析，具备运用力学和	独立完成并按时提交作业(或测验答卷)，了解机器人的运动学、动力学的基本概念和分类；基本掌握少自由度机器人机构进行	抄袭作业，或者不按时提交作业(或测验答卷)；或者存在严重错误。	10

	运用力学和数学知识分析多连杆机构运动特性的能力。理论依据正确, 解题步骤完整, 计算结果正确。图表清晰规范, 字迹工整。	数学知识分析多连杆机构运动特性的能力。解题步骤欠完整, 计算结果正确; 或者解题步骤完整, 但存在少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	分析, 具备运用力学和数学知识分析多连杆机构运动特性的能力, 论依据正确, 解题步骤欠完整, 存在较多非原则性错误。		
课程目标 5: 掌握工业机器人的轨迹规划与手动编程方法, 了解机器人自动编程系统的原理和功能;	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 掌握轨迹规划与手动编程方法, 了解自动编程基本方法。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 掌握轨迹规划与手动编程方法, 了解自动编程基本方法。但存在少量非原则性错误。图表清晰规范, 字迹工整。	独立完成并按时提交作业(或测验答卷), 掌握轨迹规划与手动编程方法, 了解自动编程基本方法。但存在较多非原则性错误。	抄袭作业, 或者不按时提交作业(或测验答卷); 或者存在严重错误。	5
课程目标 6: 通过查阅资料和撰写综述, 培养学生具有查阅资料和分析归纳工业机器人方面综述的初步能力; (支撑毕业设计要求 6.2)	认真查阅资料和撰写综述, 能够达到专业论文的水平	认真查阅资料和撰写综述, 基本达到综述论文的水平	查阅资料和撰写综述, 但存在较多非原则性错误。	不能够按时完成或者错误较多。	5
课程目标 7: 通过课堂小组讨论, 培养学生独立思考、上网搜索和团队合作的精神, 可以清楚表达机电专业方面的想法与方案。 (支撑毕业设计要求 3.3)	能够按时参加专题讨论, 积极发言、语言表达清晰, 观点正确。	能够按时参加专题讨论, 积极发言、语言表达清晰, 观点基本正确。	能够按时参加专题讨论, 发言不积极, 观点有错误。	不能够按时参加专题讨论, 发言不积极, 观点有错误。	5
合计					4 0

(注: 作业评价视角: 态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

2. 考试成绩评价标准

考试评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<p>课程目标 1:了解国内外工业机器人的发展方向与现状,明确机器人的工程应用价值,具备分析和总结行业发展现状的能力; (支撑毕业要求 1.3)</p>	能够正确了解国内外工业机器人的发展方向与现状;撰写高水平机器人发展综述,回答问题全面、正确。	能够正确了解国内外工业机器人的发展方向与现状;较好的撰写机器人发展综述,回答问题全面。	能够基本了解国内外工业机器人的发展方向与现状;撰写一般水平的机器人发展综述。	对国内外工业机器人的发展方向与现状不清楚;撰写机器人发展综述存在严重原理性错误,或者完成度很低。	15
<p>课程目标 2:掌握工业机器人基本原理和概念,掌握工业机器人的类型与技术参数。 (支撑毕业要求 1.3)</p>	能够正确掌握工业机器人基本原理和概念,掌握工业机器人的类型与技术参数,回答准确清楚	能够掌握工业机器人基本原理和概念,掌握工业机器人的类型与技术参数,回答问题基本正确。	掌握工业机器人基本原理和概念,掌握工业机器人的类型与技术参数,但不够全面,或者同时存在一些错误。	不能够正确掌握工业机器人基本原理、概念、工业机器人的类型与技术参数;错误较多,或者问题完成度很低。	15
<p>课程目标 3:掌握工业机器人本体结构的组成,具备正确分析和设计少自由度机器人的结构的能力。(支撑毕业要求 2.2)</p>	能够正确掌握工业机器人本体结构的组成,具备正确分析和设计少自由度机器人的结构的能力。	能够正确掌握工业机器人本体结构的组成,具备正确分析和设计少自由度机器人的结构的能力,有少量错误或回答问题不顾全面。	针对工业机器人本体结构,回答问题不够全面,或者同时存在一些错误。	回答问题存在较多错误,答题正确率低,或者问题完成度很低。	25
<p>课程目标 4:掌握串联机器人的运动学、动力学的原理和方法,并能够对少自由度机器人机构进行分析,具备运用力学和数学知识分析多连杆机构运动特性的能</p>	掌握串联机器人的运动学、动力学的原理和方法,正确运用力学和数学知识分析多连	理论依据正确,解题步骤不够完整,或者计算结果存在少量错误。	理论依据基本正确,解题步骤不够完整,或者计算结果存在一些错误。	理论依据错误,所用公式错误,计算有严重的错误,或者问题完成度很低。	35

力; (支撑毕业要求 2.2)	杆机构运动特性。				
课程目标 5: 掌握工业机器人的手动编程方法,了解机器人自动编程系统的原理和功能; 。 (支撑毕业设计要求 4.3)	熟练掌握工业机器人的手动编程方法,了解机器人自动编程系统的原理和功能。答题的过程、原理及结果正确。	较好掌握工业机器人的手动编程方法,了解机器人自动编程系统的原理和功能。答题的过程、原理及结果正确,存在少量错误。	基本掌握了工业机器人的手动编程方法,了解自动编程方法。存在一些错误。	不能掌握工业机器人的手动编程方法。问题完成度及正确率很低。	1 0
合计					6 0

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

本课程《工业机器人》通过教学内容和教学环节的设计,使学生具备相应的知识、能力和素质的培养。在课程主要教学内容、教学环节与专业培养要求之间建立建立明确的对应关系,说明本课程的各个教学环节对培养要求中相应知识、能力和素质的作用。

课程主要环节与培养要求对应关系

	了解国内外工业机器人的发展现状与工程应用价值,具备分析和总结行业发展现状的能力;掌握工业机器人基本原理和概念,掌握工业机器人的类型与技术参数。培养学生具备查阅资料和分析归纳的初步能力。	具备设计一般工业机器人应用系统的方案的能力。 掌握工业机器人本体结构的组成,并能正确分析和设计少自由度机器人的结构。	掌握串联机器人的运动学、动力学的原理和方法,并能够对少自由度机器人机构进行分析,具备运用力学和数学知识分析多连杆机构运动特性的能力。	掌握工业机器人的手动编程方法,了解机器人自动编程系统的原理和功能。通过课堂小组讨论,培养学生独立思考、上网搜索和团队讨论与合作的精神,具备清晰表达自己在机电方面的想法与方案能力。
绪论	H	L	L	L

机器人本体结构	H	H	L	M
机器人运动学	L	M	H	L
机器人静力学与动力学	L	M	H	L
机器人控制系统	L	L	M	L
机器人轨迹规划	L	H	H	L
机器人编程	L	M	H	L
课堂讨论	M	M	M	M
测验	L	L	H	L

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：林义忠

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《毕业设计（论文）》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1019006
2. 课程名称（中文）：毕业设计（论文）
英文：Graduation Design/Thesis
3. 课程类别：实践必修
4. 学分、学时：10 学分，20 周
5. 先修课程：培养计划中第 1-10 学期全部课程
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：指导、讨论、调研、实验、答辩等

二、课程简介

毕业设计是本科学生毕业前夕实践性教学最后一个环节，旨在培养学生综合运用所学理论、知识和技能解决实际问题的能力。在教师指导下，学生就选定的课题进行工程设计和研究，包括设计、计算、绘图、工艺技术、经济论证以及合理化建议等，最后提交毕业设计说明书、图纸等。

毕业论文是高等学校为对本科学生集中进行科学研究训练而要求学生在毕业前撰写的论文。在教师指导下，选定课题进行研究，撰写论文。目的在于培养学生的科学研究能力，加强综合运用所学知识、理论和技能解决实际问题的训练，从总体上考查学生本科阶段学习所达到的学业水平。

三、课程目标及要求

8. 使学生能够综合运用所学理论、知识和技能实际问题，解决方案中体现创新意识和一定的创新能力。

9. 使学生掌握通过计算机和网络获取学术文献、技术资料的方法，并能够开发、选择和使用恰当的软件工具来解决实际问题。
10. 培养学生环境和可持续发展的意识，使其能够思考和评价解决方案对环境、社会可持续发展的影响。
11. 提高学生对专业外文资料的阅读与翻译能力，以及专业技术方案撰写与文字表达能力。
12. 培养学生自主学习的能力，学生在指导教师指导下独立完成毕业设计要求的各项工作。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
2. 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.4 能够通过文献查阅、分析、实践，对复杂工程问题的影响因素和关键环节（要素）等进行分析鉴别，并获得有效结论。	1
3. 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备等复杂工程问题，设计和开发符合特定需求的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备进行深入分析，确定相应的设计内容和技术路线。	1
4. 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于科学原理，通过文献检索和调研，掌握复杂工程问题的研究现状及发展趋势，提出研究计划。	1
5. 能够针对复杂机械工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、	5.2 能够利用现代信息技术及工具，开发、选择与使用恰当的工程工具和专业模拟软件，	2

现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	
7. 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.2 在工程设计、开发和生产过程中，能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价针对复杂工程问题的解决方案对环境、社会可持续发展的影响。	3
10. 具备机械工程及相关领域的技术沟通和交流能力，并具有一定的国际视野、能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.2 能够利用工程图纸、设计报告、软件、模型等载体，或通过讲座、报告等形式，面向国内外同行及社会公众，就技术或工程问题进行有效沟通。	4
	10.3 掌握一门外语，具有较强阅读能力和书面表达能力，能熟练阅读和翻译机械专业相关的技术资料和文献，具备一定的口语交流能力。	
12. 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.2 掌握正确的学习方法，具备自主学习能力，能够通过学习不断提高，适应工程技术的发展。	5

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、 教学手段)
				课程设计	实验	实训 (含上机)	实习	其它 (含课外自主实践)				
1	选题									一人一题，题目与内容均不能重复；题目应结合工程、生产和实际应用，选题应结合当前的科技、经济发展。鼓励毕业生参加企业实际工程设计，但设计题目应符合本专业培养目标及教学内容。	指导、讨论、思政	
2	查阅中、外文资料									查阅中、外文资料，了解国内外研究的现状和发展趋势。	指导、讨论	
3	调查研究									确定选题后，要进行与选题有关的深入调研工作，以获得与课题背景相关的技术资料和信息。	指导、讨论、调研	
4	设计方案的选择与论证(或确									说明设计原理(方法思路)并进行方案(方法)选择，	指导、讨论、思政	

	定研究方案)									阐明为什么要选择这个设计方案(方法)(包括各种方案(方法)的分析、比较)以及所采用方案(方法)的特点。	政
5	撰写开题报告									学生选定题目后,在指导教师的指导下,认真查阅与课题相关的中文及外文资料;了解研究动态,设计合理的课题研究方案,撰写开题报告,交指导教师审查,经开题报告会及教研室审查合格后进入毕业设计(论文)下一阶段工作。	指导、讨论、思政
6	工程设计或工艺设计(或实验研究、数据分析或资料搜集、整理)									能够根据设计任务书的要求,提出2个以上的、满足多种制约条件的设计方案。 在设计中能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。设计方案要有利于环境保护和社会的可持续发展。 设计(论文)要有创新意识,研究方法新颖,研究成果有改进或有独特见解。	指导、讨论、实验、思政
7	技术经济分析									对设计方案应进行技术经济分析。	指导、讨论、思政
8	绘制图纸									原则上要求采用计算机绘制图表,图面整洁,规范准	指导、讨论

										确,符合国家标准,图表精确,视图布局合理,尺寸标注完整,符合规范标准。图纸按规范进行折叠。	
9	编写设计说明书(或撰写论文)									设计说明书要求项目齐全(项目来源、依据、任务书、目录、正文、图表、图纸、参考文献等),写出各不少于400字的中、外文摘要,设计说明书或论文思路清晰,内容正确,条理分明,语言简洁,文章结构严谨,字数不少于10000字。 论文中的技术用语和计量单位、格式、图表、数据、各种资料的运用及引用准确规范。	指导、讨论、思政
10	编写中、外文摘要									中文摘要应简捷明了,字数为400字左右。内容包括本项毕业设计(论文)工作的目的、意义、研究方法、研究过程、研究成果及结论、关键词等。突出毕业设计(论文)工作中具有创造性成果和新见解部分,不自做评价。	指导、讨论
11	答辩									外文摘要要求有论文题目,内容应与中文摘要相对应,要求用词准确、语法规范、意思完整。	答辩

六、其他教学的实施要求

(一) 管理文件

- [1]. 广西大学本科生毕业设计（论文）管理规定，西大教〔2019〕43号
- [2]. 广西大学本科生毕业设计（论文）基本规范要求，西大教〔2015〕3号
- [3]. 广西大学本科优秀毕业设计（论文）和毕业设计（论文）工作检查与优秀学院评选办法，西大教〔2015〕4号
- [4]. 广西大学本科生毕业设计（论文）学术不端行为检测及处理办法，西大教〔2015〕5号

(二) 存档要求

资料清单	名称	存档顺序、内容及要求	数量
档案袋	档案袋封面	第一行填写：1.毕业设计（论文）一册 第二行填写：2.任务书、开题报告等相关表格一册 第三行填写：3.外文文献翻译一册 第四行填写：4.图纸 N 张、光盘一张、……	1
第一册	毕业设计（论文）		1
第二册	毕业设计（论文）表格	任务书	1
		开题报告	1
		中期考核	1
		指导老师评阅表	1
		评阅人评阅表	1
		规范性审查表	1
		答辩过程记录表（小组答辩）	1
		答辩过程记录表（学院答辩）	0/1
		答辩成绩及评语	1
		诚信承诺书	1
	论文检测报告	1	
第三册	外文文献翻译	外文原文 中文翻译	1
其他	图纸		N
	光盘		1

（三）课程思政

在（1）选题、（4）设计方案的选择与论证、（5）撰写开题报告、（6）工程设计或工艺设计、（7）技术经济分析、（9）编写设计说明书等主要环节融入不少于5个课程思政育人环节，课程思政的具体内容和形式由毕业设计指导老师根据具体的毕业设计课题来制定。

七、教材选用及推荐参考书

1. 刘玉梅 等. 机械类专业毕业设计指导与案例分析（普通高等教育“十二五”规划教材）. 北京：水利水电出版社，2014
2. 中国机械行业卓越工程师教育联盟. 第三届毕业设计大赛优秀作品案例集. 北京：科学出版社，2019

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

毕业设计成绩由指导教师评阅打分、评阅人评阅打分、规范审查、答辩成绩组成，其中教师评阅打分占45%、评阅人评阅打分占20%、规范审查占10%、答辩成绩组成占25%，各项评分内容见下表：

	指导老师	评阅人	规范性审查	答辩	比例
课程目标 1	15%	10%	/	15%	40%
课程目标 2	10%	5%	/	/	15%
课程目标 3	5%	/	/	/	5%
课程目标 4	5%	5%	5%	10%	25%
课程目标 5	10%	/	5%	/	15%
合计	45%	20%	10%	25%	100%

（二）评价标准

指导老师评价标准

	优秀	普通	不及格
课程目标 1 (技术方案)	14-15: 技术方案合理、正确, 内容详实, 有一定的创新性	9-13: 技术方案基本合理、正确, 但内容还不够具体或缺乏创新性	0-8: 技术方案过于简单或存在较大错误
课程目标 2 (使用现代工具)	9-10: 有较强的文献检索和计算机应用能力	6-8: 有一定的文献检索和计算机应用能力	0-5: 文献检索和计算机应用能力较差
课程目标 3 (环境和可持续发展)	5: 设计说明书中有环境和可持续发展方面的探讨, 且讨论内容较为详细	3-4: 设计说明书中有环境和可持续发展方面的探讨, 但讨论内容较为简单或存在小错误	0-2: 设计说明书中没有环境和可持续发展方面的探讨, 或讨论内容存在原则性错误
课程目标 4 (文案)	5: 英文表达和翻译质量好、错误少, 设计说明书逻辑和条理清晰、语句通顺	3-4: 英文表达和翻译质量较好、错误较少, 设计说明书逻辑和条理较为清晰	0-2: 英文表达和翻译质量差、存在较多的错误, 设计说明书逻辑和条理不够清晰
课程目标 5 (自主学习)	9-10: 能够学会任务书要求的理论和工具, 能够独立和按时完成毕业设计各阶段的任务, 学习的主动性强	6-8: 基本能够学会任务书要求的理论和工具, 基本能够独立和按时完成毕业设计各阶段的任务	0-5: 难以学会任务书要求的理论和工具, 难以独立和按时完成毕业设计各阶段的任务

评阅老师评价标准

	优秀	普通	不及格
课程目标 1 (技术方案)	9-10: 技术方案合理、正确, 内容详实, 有一定的创新性	6-8: 技术方案基本合理、正确, 但内容还不够具体或缺乏创新性	0-5: 技术方案过于简单或存在较大错误

课程目标 2 (使用现代工具)	5: 有较强的文献检索和计算机应用能力	3-4: 有一定的文献检索和计算机应用能力	0-2: 文献检索和计算机应用能力较差
课程目标 4 (文案)	5: 英文表达和翻译质量好、错误少, 设计说明书逻辑和条理清晰、语句通顺	3-4: 英文表达和翻译质量较好、错误较少, 设计说明书逻辑和条理较为清晰	0-2: 英文表达和翻译质量差、存在较多的错误, 设计说明书逻辑和条理不够清晰

规范性审查评价标准

	优秀	普通	不及格
课程目标 4 (文案)	5: 设计说明书、图纸、模型或软件符合规范, 存在错误很少	3-4: 设计说明书、图纸、模型或软件基本符合规范, 存在错误较少	0-2: 设计说明书、图纸、模型或软件不规范, 存在错误较多
课程目标 5 (自主学习)	5: 能够学会任务书要求的理论和工具, 能够独立和按时完成毕业设计各阶段的任务, 学习的主动性强	3-4: 基本能够学会任务书要求的理论和工具, 基本能够独立和按时完成毕业设计各阶段的任务	0-2: 难以学会任务书要求的理论和工具, 难以独立和按时完成毕业设计各阶段的任务

答辩评价标准

	优秀	普通	不及格
课程目标 1 (技术方案)	14-15: 技术方案合理、正确, 内容详实, 有一定的创新性	9-13: 技术方案基本合理、正确, 但内容还不够具体或缺乏创新性	0-8: 技术方案过于简单或存在较大错误
课程目标 4	9-10: 英文表达和翻译质	6-8: 英文表达和翻	0-5: 英文表达和翻译

(文案)	量好、错误少，设计说明书逻辑和条理清晰、语句通顺	译质量较好、错误较少，设计说明书逻辑和条理较为清晰	质量差、存在较多的错误，设计说明书逻辑和条理不够清晰
------	--------------------------	---------------------------	----------------------------

(三) 课程目标达成度评价方式

本课程拥有 5 个课程分目标，课程总体达成度等于 5 个课程分目标达成度的最小值。5 个课程分目标各自对应多个不同的考核环节（包括平时表现、设计说明书等），课程分目标的达成度等于对应考核环节平均得分除以目标分值之后的加权和（归一化）。具体计算办法如下：**课程目标达成度计算方法**

课程目标	考核环节	考核环节权重	考核环节目标分值	考核环节平均得分	达成度计算公式
课程目标 1	指导老师	0.15	100	A1	$X1 = \left(\frac{A1}{100} \times 0.15 + \frac{B1}{100} \times 0.10 + \frac{C1}{100} \times 0.15 \right) \div 0.40$
	评阅人	0.10	100	B1	
	答辩	0.15	100	C1	
课程目标 2	指导老师	0.10	100	A2	$X2 = \left(\frac{A2}{100} \times 0.10 + \frac{B2}{100} \times 0.05 \right) \div 0.15$
	评阅人	0.05	100	B2	
课程目标 3	指导老师	0.05	100	A3	$X3 = \frac{A3}{100}$
课程目标 4	指导老师	0.05	100	A4	$X4 = \left(\frac{A4}{100} \times 0.05 + \frac{B4}{100} \times 0.05 + \frac{C4}{100} \times 0.05 + \frac{D4}{100} \times 0.10 \right) \div 0.25$
	评阅人	0.05	100	B4	
	规范性审查	0.05	100	C4	
	答辩	0.10	100	D4	
课程目标 5	指导老师	0.10	100	A5	$X5 = \left(\frac{A5}{100} \times 0.10 + \frac{C5}{100} \times 0.05 \right) \div 0.15$
	规范性审查	0.05	100	C5	
		总权重： 1			课程总体达成度： $Y = \text{Min} \{ X1, X2, X3, X4, X5 \}$

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与毕业要求对应关系

知识点	毕业要求2.4	毕业要求3.1	毕业要求4.1	毕业要求5.2	毕业要求7.2	毕业要求10.2	毕业要求10.3	毕业要求12.2
选题	H	M	M	L	L	L	L	L
查阅中、外文资料	M	M	M	H	L	L	H	H
调查研究	M	M	H	L	L	L	L	M
设计方案的选择与论证 (或确定研究方案)	H	H	H	L	L	L	L	M
撰写开题报告	H	H	H	L	L	H	L	M
工程设计或工艺设计 (或实验研究、数据分析或资料搜集、整理)	L	H	H	L	L	L	L	M
技术经济分析	L	H	L	L	H	L	L	M
绘制图纸	L	L	L	H	L	H	L	L
编写设计说明书(或撰写论文)	M	M	M	M	M	H	L	L
编写中、外文摘要	L	L	L	L	L	L	H	L
答辩	M	M	M	M	L	H	M	L

注: 用 H (高)、M (中)、L (低) 表示作用程度。

大纲制订人: 李先旺

教研室主任: 陈远玲

教学院长审核: 李俚

广西大学《机械原理课程设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1011014
2. 课程名称（中文）：机械原理课程设计
英文：COURSE DESIGN FOR MECHANISMS AND MACHINE THEORY
3. 课程类别：集中实践必修
4. 学分、学时：1 学分，1 周
5. 先修课程：高等数学、机械制图、大学物理、理论力学、机械原理
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、能源与动力工程
7. 教学手段与方法：讲授、指导、讨论、自学

二、课程简介

机械原理课程设计是继《机械原理》课程教学后的一个重要实践环节。课程设计内容通常选择一般用途的机构为题目，根据已知机械的工作要求，对机构进行选型与组合，设计出多种执行机构方案，并对其加以比较和评估，然后对所选定方案中的机构进行运动和动力分析，确定出最优的机构参数，并绘制机构运动性能曲线，培养学生收集技术资料、运算、绘图及运用计算机的能力。

三、课程目标及要求

通过课程设计，培养学生理论联系实际的设计思想，训练学生综合运用机械原理课程的理论知识，并结合工程实际来分析和解决工程问题的能力。课程教学目标如下：

课程目标 1：培养学生综合应用《机械原理》和有关先修课程的理论，结合生产实际分析和解决工程实际问题进行收集和运用设计资料、合理选择机构类型、制定方案的能力，并能从多角度对多种方案的合理性及优劣性进行评价；

课程目标 2: 综合应用机构运动学、动力学分析方法, 并在此基础上初步运用程序计算或虚拟仿真等现代设计工具实施计算、制图和数据处理及误差分析等相关操作;

课程目标 3: 通过对特定需求的产品解决方案设计实施过程, 掌握撰写设计说明书的能力, 包括技术表达、归纳、总结、独立思考与逻辑分析等相关能力;

课程目标 4: 培养学生具有初步创新设计的能力及良好的团队合作意识和沟通能力。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
3. 能够对机械系统、产品、工艺及工艺装备等复杂工程问题, 设计和开发符合特定需求的解决方案, 在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备进行深入分析, 确定相应的设计内容和技术路线。	1、4
	3.3 能够对解决方案进行技术参数的设计计算, 完成机械系统、产品、部件或工艺规程的设计。	2
	3.4 能够用工程图纸、设计说明书、软件、模型等形式, 呈现设计/开发结果。	3
5. 能够针对复杂机械工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5.1 了解和掌握现代机械产品设计、制造及自动化所需的工具及方法。	2、3

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

序号	教学内容	总学时	讲课学时 含研讨	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、 教学手段)
				课程设计	实验	实训 含上机	实习	其他 含课外自 主实践				
1	设计准备 布置任务, 熟悉内容; 机械运动方案设计 设计与讨论			1天					题目分析, 数据分析, 机械运动方案设计。	机构构型分析与选择, 可选方案讨论。	1. 认真研究设计任务书, 明确设计要求、条件、内容和步骤; 2. 收集和阅读有关资料、图纸, 复习有关课程知识; 3. 准备设计所需的工具和用具, 拟定设计计划。	教师讲解、 指导及学生 独立设计相 结合
2	机构方案设计 机构设计方案及机构运动简图的确定			1天				机构自由度分析, 机构型确定, 尺度综合, 设计方法及其原理说明。	多个执行方案机构的设计及评估	1. 根据设计任务书的要求, 绘制各种方案的机构运动简图, 进行机构的选型和组合; 2. 研究运动形式的变换与联接, 并对机构进行结构分析和性能比较, 绘制出传动系统示意图。	教师讲解、 指导及学生 独立设计相 结合	
3	机构运动分析 建立所需数学模型及列出计算过程			1天				机构运动分析, 建立数学模型, 给出计算公式, 列出计算过程及计算结果	对所选机构加速度分析	1. 对所选定的机构方案进行运动综合, 要求既满足机械的用途、功能和工艺要求, 又满足机构原动设计运动规律及机构位移、速度和加速度等运动参数的要求, 2. 将机构运动简图、速度图和加速度图以及相应的运动线图	教师讲解、 指导及学生 独立设计相 结合	

								果。		画在图纸上。（采用图解法或解析法设计，提倡解析法，但也可采用图解与解析相结合的方法。）	
4	机构动力分析 建立所需数学模型 及列出计算过程			1天				机构动力分析，建立数学模型，给出计算公式，列出计算过程及计算结果。	对所选机构平衡力（力矩）的计算	1. 在机构运动分析基础上，根据各构件的质量及转动惯量确定机构的惯性力、惯性力偶矩、各位置的运动副反力； 2. 计算出应加于原动件上的平衡力（力矩），绘制平衡力（力矩）及运动副反力的变化线图，以便清楚地了解在一个运动循环中，平衡力（力矩）及运动副反力的变化情况。（采用图解法或解析法设计，提倡解析法，但也可采用图解与解析相结合的方法。）	教师讲解、 指导及学生 独立设计相 结合
5	计算机辅助建模 运用计算机辅助进行机构的实体建模和机构的运动学、动力学分析(选做)							数学模型建立、程序框图及计算机程序编制。	数学模型建立及程序编制。	用Solidwork、Pro/E、ADAMS 等软件进行机构样机建模，然后进行运动仿真分析。（提倡采用计算机辅助设计）	教师讲解、 指导及学生 独立设计相 结合
6	编写设计说明书 整理和编写计算说明书			1天				编写设计过程内容完整。		将课程设计的有关内容和设计体会以文字形式编写成说明书一份。要求语言简练、文字通顺、格式规范，以十六开纸大小打印，并单独装订成册（约25页左右）。	教师讲解、 指导学生独 立完成

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授：

为了帮助学生掌握课程设计的基本方法，培养独立分析能力和一定的研究能力，课程设计过程采用教师课堂讲述为辅，学生自行设计作图为主的方式，适当安排一定数量的分析讨论。可以在课程设计中引入计算机辅助设计技术，包括计算机辅助制图和计算机辅助分析，主要涉及的软件有：AutoCAD、SolidWorks 及 ADAMS 等。

2、课程思政：

课程思政育人环节（案例）或知识点由科任教师根据实际教学引入，比较通用的如：

1) 通过方案设计与规划，引导大学生的原创意识，通过机构选型、机构组合和变异等各种创新手段，实现原创产品的设计，提高我们原创产品设计的创新能力。

2) 机械原理课程的分析方法主要有图解法、解析法和计算机辅助设计，图解法要求计算准确，作图精确，作为一个工程师应具备严谨的工作作风和认真细致的态度；解析法借助计算机辅助应用，分析过程快速精确，但需要熟练各种计算机编程仿真软件，中国制造 2025 需要将传统技术和计算机互联网结合，才能打造具有国际竞争力的制造业。

七、推荐选用教材及参考书

[1]. 戴娟、杨文敏、邱显焱主编. 机械原理课程设计指导书 第 2 版. 高等教育出版社, 2020-04-02

[2]. 陆凤仪主编 . 机械原理课程设计 第 3 版. 机械工业出版社, 2020-08-29 [3]. 强建国、王富强、马晓、郑海霞、贺瑗主编. 新思维机械原理. 机械工业出版社, 2020-08-04

[4]. 郭卫东 李守忠主编. 虚拟样机技术与 ADAMS 应用实例教程（第 2 版）. 北京航空航天大学出版社, 2018-08-14

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

1. 考核形式：平时考核、图纸、设计说明书

2. 考核方法：考查

课程成绩由平时成绩和设计提交资料（说明书文档、方案简图文件、仿真分析文件）组成：课程成绩=平时成绩×40%+设计提交资料×60%。成绩具体构成如下：

课程考核计分方法及比例（仅供参考）

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时考核	10%	主要考核学生参与设计对象的总体情况。计算出勤次数及参与讨论的情况再按 10%计入总成绩。	1、4
	进入设计状况与进度	20%	根据学生对任务的理解情况和所需时间,最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
	完成设计情况	10%	按 10%计入课程总成绩。	1、2、3
提交资料 60%	机构简图; 机构运动分析图; 机构动力分析图; 设计说明书。	60%	主要考核课程设计结束后设计说明书的完成情况,及答辩表现。按 60%计入课程总成绩。	1、2、3、4

3. 课程教学目标对毕业要求支撑关系权重分配

毕业要求		课程教学目标对毕业要求的支撑关系权重	平时成绩权重		提交材料权重	
一级指标点	二级指标点					
3. 设计 / 开发解决方案:	3.1 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备进行深入分析,确定相应的设计内容和技术路线。	M1、M4 合计 40%	M1	10	M1	15
			M4	10	M4	5
	3.3 能够对解决方案进行技术参数的设计计算,完成机械系统、产品、部件或工艺规程的设计。	M2 合计 25%	M2	10	M2	15
	3.4 能够用工程图纸、设计说明书、软件、模型等形式,呈现设计/开发结果。	M3 合计 25%	M3	10	M3	15
5. 使用现代工具	5.1 了解和掌握现代机械产品设计、制造及自动化所需的工具及方法。	M2、M3 合计 10%			M2	5
					M3	5

(二) 成绩评价标准

课程设计提交设计资料评价标准

教学目标要求	评价标准				权重%
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<p>课程目标 1: 综合应用《机械原理》和有关先修课程的理论, 结合生产实际分析和解决工程实际问题进行收集和运用设计资料、合理选择机构类型、制定方案的能力, 并能从多角度对多种方案的合理性及优劣性进行评价;</p> <p>(支撑毕业要求 3.1)</p>	能正确理解设计内容、条件和要求; 通过文献研究, 能综合运用机构设计基础理论知识进行机构的选型分析和表达。理论依据正确, 设计方案合理, 有一定的创新性。	能较好理解设计内容、条件和要求; 通过文献研究, 能综合运用机构设计基础理论知识进行机构的选型分析和表达。理论依据正确。	能较好理解设计内容、条件和要求; 通过文献研究, 能综合运用机构设计基础理论知识进行机构的选型分析和表达。理论依据基本正确。	不参与课程设计, 或完成的工作量过小, 经小组讨论评分不及格的。	15
<p>课程目标 2: 综合应用机构运动学、动力学分析方法, 并在此基础上初步运用程序计算或虚拟仿真等现代设计工具实施计算、制图和数据处理及误差分析等相关操作;</p> <p>(支撑毕业要求 3.3、5.1)</p>	对所选定的机构方案进行运动综合和动力综合, 分析结论满足运动参数和动力参数的要求, 分析过程完整, 绘图表达方法正确, 全面。	对所选定的机构方案进行运动综合和动力综合, 分析结论满足运动参数和动力参数的要求, 分析过程完整、绘图表达方法正确。	对所选定的机构方案进行运动综合和动力综合, 分析结论基本满足运动参数和动力参数的要求。	不参与课程设计, 或分析过程错误不改进的。	20
<p>课程目标 3: 通过对特定需求的产品解决方案设计实施过程, 掌握撰写设计说明书的能力, 包括技术表达、归纳、总结、独立思考与逻辑分析等相关能力;</p> <p>(支撑毕业要求 3.4、5.1)</p>	说明书撰写规范, 绘图清晰。按时提交设计说明书。	说明书撰写规范, 绘图清晰。按时提交设计说明书。	说明书撰写比较规范, 按时提交设计说明书。	不提交设计说明书。	20
<p>目标 4: 培养学生具有初步创新设计的能力及良好的团队合作意识和沟通能力。</p> <p>(支撑毕业要求 3.1)</p>	组织小组讨论, 在课程设计小组中发挥核心带头作用。	参与一定的组织工作, 在课程设计小组中发挥骨干作用。	按时完成课程设计小组分配给个人的任务。	不按时完成课程设计小组分配给个人的任务。	5
合计					60

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节		培养要求	培养要求	培养要求	培养要求
		3.1	3.3	3.4	5.1
主要实践环节1	设计准备: 布置任务, 熟悉内容; 机械运动方案设计与讨论	H	H	H	H
主要实践环节2	机构方案设计: 机构设计方案及机构运动简图的确定	H	H	H	M

主要实践环节3	机构运动分析: 建立所需数学模型及列出计算过程	H	H	H	L
主要实践环节4	机构动力分析: 建立所需数学模型及列出计算过程	H	H	H	L
主要实践环节5	编写设计说明书: 整理和编写计算说明书	M	M	H	L
主要实践环节6	计算机辅助建模: 运用计算机辅助进行机构的实体建模和机构的运动学、动力学分析 (选做)	H	H	H	L

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：王湘

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《机械设计课程设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：
2. 课程名称（中文）：机械设计课程设计
英文：Mechanical Manufacturing Technical Basic Project
3. 课程类别：集中实践必修
4. 学分、学时：2.5 学分，2.5 周
5. 先修课程：机械制图、理论力学、材料力学、互换性与测试技术、金属工艺学、机械制造基础、机械原理、机械设计
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、能源与动力工程
7. 教学手段与方法：讲授、指导、讨论、自学

二、课程简介

《机械设计课程设计》是《机械设计》课程的一个重要实践教学环节，也是高等工科院校机械类专业学生第一次较全面的设计能力训练。通过综合运用《机械设计》课程以及先修课程的理论和生产实际知识，进行机械设计的基本技能训练，培养理论联系实际的思想，主要内容是要求完成一般机械装置（如机械传动装置和减速器等）的设计。通过训练掌握典型机械零件、机械传动装置或简单机械的设计方法，培养学生工程实践能力、动手能力、独立设计和解决实际问题的能力。

三、课程目标及要求

通过课程设计，培养学生理论联系实际的设计思想，训练学生综合运用《机械设计》课程的理论知识，并结合工程实际来分析和解决工程问题的能力。课程教学目标如下：

课程目标 1: 综合运用《机械设计》和有关先修课程的理论, 结合生产实际分析和解决工程实际问题, 合理设计制定机械系统传动装置方案和零件类型, 并能从多角度对多种方案的合理性及优劣性进行评价。

课程目标 2: 熟练应用机械通用零部件的设计方法, 对机械系统相关的通用零部件工作能力、尺寸、材料及制造工艺、使用和维护等内容开展设计实施步骤, 熟练进行计算、绘图、运用设计资料(手册、图册、标准和规范等)以及使用经验数据、进行经验估算和处理数据的操作。

课程目标 3: 通过对特定需求机械传动装置的整体设计实施过程, 能够撰写设计说明书, 包括技术表达、归纳、总结、独立思考与逻辑分析等相关措施。

课程目标 4: 培养学生良好的团队合作意识和沟通能力。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
3. 设计/开发解决方案: 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备等复杂工程问题, 设计和开发符合特定需求的解决方案, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备进行深入分析, 确定相应的设计内容和路线。	1
	3.2 能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等现实约束条件下, 通过原理、结构、工艺路线等方面的类比、改进或集成等方式提出多种解决方案, 并对方案进行分析、论证, 确定合理的解决方案; 能够在设计环节中体现创新意识。	1、4
	3.3 能够对解决方案进行技术参数的设计计算, 完成机械系统、产品、部件或工艺规程的设计。	2、3
	3.4 能够用工程图纸、设计说明书、软件、模型等形式, 呈现设计/开发结果。	2、3
5. 使用现代工具: 能够针对复杂机械工程问题, 开发、选择与使用恰	5.1 了解和掌握现代机械产品设计、制造及自动化所需的工具及方法。	2、3

<p>当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p>		
<p>9、个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>	<p>9.1 正确理解个人与团队的关系，理解团队合作的重要性，具备良好的团队合作意识和能力。</p>	<p>4</p>

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

序号	教学内容	总学时	讲课学时含研讨	实践学时				教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计（含教学方法、教学手段）
				课程设计	实验	实训含上机	实习				
1	平时考核									主要考核学生参与设计对象的总体情况。计算出勤次数及参与讨论的情况。	
2	一般机械装置（机械传动装置和减速器）的设计，根据所给题目独立进行传动装置的总体方案设计并确定所需电动机型号。							传动装置的总体方案设计	各方案效率的计算及电动机型号的选择	能从机器功能要求出发，制定三种以上设计方案，合理选择电动机、传动机构和零件，并对方案的效率、优劣进行评价分析。	教师讲解、指导及学生独立设计相结合
3	前期设计计算及后续计算说明书编写。主要包括： 1. 传动装置的传动比分配以及各轴上的转速、功率和转矩计算； 2. 带传动的设计计算； 3. 齿轮传动的设计计算； 4. 轴承的设计计算； 5. 联轴器的设计计算； 6. 轴的强度计算，							确定方案传动比的分配及各轴运动数据；V型带、齿轮、滚动轴承、联轴器等各通用零件设计计算。	传动比分配；齿轮传动设计计算；轴的强度计算。	1. 能按机器的工作状况分析和计算作业在零件上的载荷，合理选择零件材料，正确计算零件工作能力和确定零件主要参数及尺寸。 2. 能考虑制造工艺、安装与调整、使用与维护、经济性和安全性等问题，对机器和零件进行结构设计。	教师讲解、指导及学生独立设计相结合

	7. 传动装置润滑和密封设计; 8. 箱体的设计											
4	<p>绘制装配工作图及零件图。</p> <p>1. 减速器装配图的设计, 绘制装配图1张;</p> <p>2. 绘制零件图2~3张。</p> <p>3. 标注主要尺寸与配合、零件序号、编写标题栏、明细表、减速器的工艺及技术要求等。</p>							绘制装配图	减速器箱体造型设计	<p>1. 掌握机械设计基本技能如: 计算、绘图、查阅资料 and 手册, 运用标准和规范。</p> <p>2. 绘图表达设计结果的技能, 图样符合国家制图标准, 尺寸及公差标注完整、正确, 技术要求合理、全面。</p> <p>3. 在条件允许的情况下, 初步掌握使用计算机进行设计计算和使用计算机进行结构设计并绘制装配图和零件图的方法。</p>	教师讲解、指导及学生独立设计相结合	
5	<p>答辩和设计总结</p> <p>对学生完成的设计图纸及设计说明书内容进行提问。</p>							<p>根据整个设计过程回答老师提出的相关问题。</p> <p>编写设计总结</p>		<p>以设计说明书、图纸和在答辩中回答问题的情况为依据, 参考设计过程中的表现, 优秀作品应达到以下要求: 设计方案新颖, 创新点突出, 设计图纸及设计说明书规范, 内容丰富, 在设计过程中勤奋好学, 有创新思想。</p>	<p>课程设计结束后由指导教师对学生逐一进行答辩, 并单独记录成绩。教师主要依据学生的设计能力, 设计质量和答辩情况综合判定成绩</p>	

六、其他教学的实施要求

1、课堂讲授：

为了帮助学生掌握课程设计的基本方法，培养独立分析能力和一定的研究能力，课程设计过程采用教师课堂讲述为辅，学生自行设计作图为主的方式，适当安排一定数量的分析讨论。可以在课程设计中引入计算机辅助设计技术，包括计算机辅助制图和计算机辅助分析，主要涉及的软件有：AutoCAD、SolidWorks 及 UG 等。

2、课程思政：

课程思政育人环节（案例）或知识点由科任教师根据实际教学引入，比较通用的如：

1) 机械设计课程设计是第一次较全面的设计能力训练，在实现学生总体培养目标中占有重要地位。本课程实践性、实用性较强，学习过程中需要查阅大量资料、绘制 A0 装配图一张和 A2 零件图两张。学生要想学好本门课程，需反复思考琢磨并大胆创新实践。学生思考和实践的过程就是“工匠精神”养成的过程。在讲解设计内容时，告诉学生减速器设计包含多种通用零件设计（轴、齿轮、螺栓等）的基本原理，应用这些基本设计原理设计的产品不计其数，这些小零件看似不起眼，但设计一旦出错，可能酿成大祸。良好的职业操守、高度的责任感和认真细致的态度是每一名工程师的必备品质，这也是对大国工匠的要求。学生在大学期间要培养出良好的职业素养，良好的职业素养激励大学生提升专业业务水平的同时，还可以激发其职业认同感，这对大学生的成长成才意义重大。

2) 在设计准备给学生介绍设计精度时，引入设备性能与设计精度的关系，同时引出我国设备性能与世界先进水平的差距。我们要想发展，核心技术既要不来也买不来，必须自主创新，只有大国重器掌握在自己手里，才能真正发展。这里可引入教师自身在科研工作中的心路历程，通过自己的亲身经历和一言一行，将努力奋进、锐意进取的精神以及成功后内心的自豪与骄傲传递给学生。同时，介绍国家机械行业相关利好政策，鼓舞学生刻苦学习，将来做国之栋梁；计算机绘制图纸需要熟练各种计算机软件，中国制造 2025 需要将传统技术和计算机互联网结合，才能打造具有国际竞争力的制造业。

七、教材选用及推荐参考书

[1]. 李育锡编著《机械设计课程设计》，高等教育出版社，2014年6月第2版（十

二五国家级规划教材)。

[2]. 唐增宝, 常建娥主编. 机械设计课程设计. 武汉: 华中科技大学出版社, 2016年6月. 第5版.

[3]. 濮良贵, 陈国定主编. 机械设计(第十版). 北京: 高等教育出版社, 2019年7月. (十二五国家级规划教材)

[4]. 机械工程手册编委会编. 机械工程手册. 北京: 高等教育出版社, 1995

[5]. 机械工程手册编委会编. 机械工程手册. 北京: 机械工业出版社, 1995

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

1. 考核形式: 平时考核、图纸、设计说明书

2. 考核方法: 考查

课程成绩由平时成绩和提交设计资料(说明书文档、装配图、零件图文件)组成:

课程成绩=平时成绩×40%+设计资料×60%。成绩具体构成如下:

课程考核计分方法及比例(仅供参考)

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	平时考核	10%	主要考核学生参与设计对象的总体情况。计算出勤次数及参与讨论的情况再按10%计入总成绩。	1、4
	传动装置方案拟定设计	5%	根据学生提出方案进行评价,按5%计入课程总成绩。	1
	设计计算及计算说明书	20%	根据学生计算及说明书内容进展情况,最后按20%计入课程总成绩。	2、3
	答辩	5%	根据答辩情况计入	4
提交设计资料 60%	装配图和零件图,设计说明书。	60%	主要考核课程设计结束后设计说明书、装配图零件图的完成情况。按60%计入课程总成绩。	1、2、3、4

3. 课程教学目标对毕业要求支撑关系权重分配

毕业要求		课程教学目标 对毕业要求的 支撑关系权重	平时成绩 权重%		提交材料 权重%	
一级指标 点	二级指标点					
3. 设计/ 开发解决 方案：	3.1 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备进行深入分析，确定相应的设计内容和技术路线。	M1 合计 15%	M1	5	M1	10
	3.2 在全生命周期设计中，能够考虑社会、文化、法律法规、技术标准、知识产权、产业政策、健康安全、环境等制约因素，针对特定需求完成创新设计，确定多方案并能通过原理、结构类比等提出优化的解决方案。	M1、M4 合计 17%	M1	8	M1	5
			M4	2	M4	2
	3.3 能够对解决方案进行技术参数的设计计算，完成机械系统、产品、部件或工艺规程的设计。	M2、M3 合计 30%	M2	5	M2	10
	M3		5	M3	10	
3.4 能够用工程图纸、设计说明书、软件、模型等形式，呈现设计/开发结果。	M2、M3 合计 20%	M2	5	M2	5	
		M3	5	M3	5	
5. 使用现 代工具	5.1 了解和掌握现代机械产品设计、制造及自动化所需的工具及方法。	M2、M3 合计 10%			M2	5
					M3	5
9. 个人和 团队	9.1 正确理解个人与团队的关系，理解团队合作的重要性，具备良好的团队合作意识和能力。	M4 合计 8%	M4	5	M4	3

(二) 成绩评价标准

课程设计提交设计资料评价标准

教学目标要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1：综合运用《机械设计》和有关先修课程的理论，结合生产实际分析和解决工程实际问题，合理设计制定机械系统传动装置方案和零件类型，并能从多角度对多种方案的合理性及优劣性进行评价。 (支撑毕业要求 3.1、3.2)	能正确理解设计内容、条件和要求；通过文献研究，能综合运用机械设计基础理论知识进行机械传动方案的选型分析和表达，能够进行传动装置的运动和动力参数计算。理论依据正确，	能较好理解设计内容、条件和要求；通过文献研究，能综合运用机械设计基础理论知识进行机械传动方案的选型分析和表达，传动装置的运动和动力参数计算基	能较好理解设计内容、条件和要求；通过文献研究，能综合运用机械设计基础理论知识进行机械传动方案的选型分析和表	不参与课程设计，或完成的工作量过小，经小组讨论评分不及格的。	15

	设计方案合理，有一定的创新性。	本正确。理论依据正确。	达。理论依据基本正确。		
课程目标 2: 熟练应用机械通用零部件的设计方法，对机械系统相关的通用零部件工作能力、尺寸、材料及制造工艺、使用和维护等内容开展设计实施步骤，熟练进行计算、绘图、运用设计资料(手册、图册、标准和规范等)以及使用经验数据、进行经验估算和处理数据的操作。 (支撑毕业要求 3.3、3.4、5.1)	能够对所选定的机械传动方案的各零部件进行选用和工作能力计算，分析过程完整，分析结论满足方案的要求，表达方法正确，全面。	能够对所选定的机械传动方案的各零部件进行选用和工作能力计算，分析结论基本满足方案要求，表达方法正确。	能够对所选定的机械传动方案的各零部件进行选用和工作能力计算，分析结论基本方案要求。	不参与课程设计，或分析过程错误不改进的。	20
课程目标 3: 通过对特定需求机械传动装置的整体设计实施过程，能够撰写设计说明书，包括技术表达、归纳、总结、独立思考与逻辑分析等相关措施。 (支撑毕业要求 3.3、3.4、5.1)	说明书撰写内容清晰、完整、规范，装配图、零件图正确清晰，错误不超过 10 处。按时提交设计说明书。	说明书撰写内容清晰、完整、规范，装配图、零件图错误不超过 20 处。按时提交设计说明书。	说明书撰写内容比较完整、规范，装配图、零件图错误较多。按时提交设计说明书。	不提交设计说明书、装配图、零件图。	20
课程目标 4: 培养学生良好的团队合作意识和沟通能力。 (支撑毕业要求 3.2、9.1)	组织小组讨论，在课程设计小组中发挥核心带头作用。	参与一定的组织工作，在课程设计小组中发挥骨干作用。	按时完成课程设计小组分配给个人的任务。	不按时完成课程设计小组分配给个人的任务。	5
合计					60

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节		培养要求 3.1	培养要求 3.2	培养要求 3.3	培养要求 3.4	培养要求 5.1	培养要求 9.1
主要实践 环节1	一般机械装置（机械传动装置和减速器）的设计，根据所给的题目独立进行传动装置的总体方案设计并确定所需电动机型号。	H	H	H	H	H	H
主要实践 环节2	计算说明书编写。主要内容包括： 1. 传动装置的传动比分配以及各轴上的转速、功率和转矩计算； 2. 带传动的设计计算；	H	H	H	H	M	M

	3. 齿轮传动的设计计算; 4. 轴承的设计计算; 5. 联轴器的设计计算; 6. 轴的强度计算, 7. 传动装置润滑和密封设计 8. 箱体的设计						
主要实践 环节3	绘制装配工作图及零件图, 标注主要尺寸与配合、零件序号、编写 标题栏、明细表、减速器的工艺及技术 要求等。	H	H	H	H	L	L
主要实践 环节4	答辩和设计总结 对学生完成的设计图纸及设计说明书 内容进行提问。	H	H	H	H	L	L

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：王湘

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《数控加工实验技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1017991
2. 课程名称：数控加工实验技术
3. 课程类别：专业必修课
4. 学分、学时：0.5 学分，16 学时，其中课堂授课学时 8
5. 先修课程：机械制图与 CAD、机械制造基础，数控机床及编程
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化专业
7. 教学手段与方法：讲授、实验、讨论

二、课程简介

本课程任务是让学生掌握数控机床的结构组成、工作原理、及数控加工编程的规则和方法，数控加工工艺分析方法，掌握数控车床、数控铣床、加工中心的编程方法；掌握数控车床、数控铣床、加工中心的基本操作、使用和维护和注意事项等。

本课程重点：数控加工编程的规则和方法，数控加工工艺分析方法。

本课程难点：数控加工工艺分析方法，CAM 编程中的参数设定。

三、课程目标及要求

I. 通过实验，使学生掌握数控车床、数控铣床及加工中心的编程与加工方法，具有直接针对某类数控机床编程与加工的能力。

实验任务：

1. 数控车床、数控铣床机床坐标系方向的确定方法。
2. 数控车床轴类零件的编程与加工。
3. 数控铣床及加工中心的编程与加工。

II. 实验基本要求：

1. 了解各类数控机床的结构构成。
2. 掌握数控车床、数控铣床及加工中心的对刀方法。
3. 掌握轴类零件的编程与加工方法。
4. 掌握箱体类零件的编程与加工方法。

III. 理解：切削用量、刀具材料对加工工艺的影响；掌握：工艺过程及其组成、工艺规程及其制订、零件工艺分析。

IV. 了解 CAM 的概念及应用范围、常用 CAM 软件；理解 CAM 在数控加工中的作用；掌握：UG CAM 的基本使用。

V. 实验（必选实验，含部分理论课时,具体实验可能因教学改革内容变更）

- 1.数控车床编程及加工（4 学时）
- 2.数控铣床编程及加工（4 学时）
- 3.加工中心基本操作及调整（4 学时）
- 4.NX CAM 基本操作及仿真（4 学时）

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级指标	
1. 工程知识 ：掌握数学、自然科学、工程基础以及专业知识，并能将其用于解决复杂机械工程问题。	1.1 理解掌握工程图和三维模型的区别，充分理解零件的数控可加工性，理解工艺过程及其组成。	I, II, III, VI
	1.2 了解各类数控机床的结构构成，正确选择加工方法和刀具。	I, II, III, IV, V
2. 问题分析 ：具有问题识别、系统表达、模型建立、文献研究以获得有效结论等分析复杂机械工程问题的能力。	2.1 掌握基本的绘图、读图能力，正确分析图示零件的加工工艺。	II, IV, V
3. 设计/开发解决方案 ：能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备等复杂工程问题，设计和开发符合特定需求的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 了解产品从设计建模到生产制造的全周期、全流程开发过程，以及影响设计目标和技术方案的各种因素。	III, IV, V
	3.2 掌握 NX CAM 的基本操作，合理地设定参数，能够在 CAM 后处理中正确反应工艺分析及规划的结果。	
4. 研究 ：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 基于科学原理，文献分析，运用创新方法和创新思维拟定技术路线，制定复杂零件的设计及加工方法及自动编程。	IV, V, VI

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

实验名称	教 学 内 容	总 讲 课	实 践 学 时	教 教	教学应达到的学习效果	教学方案
------	---------	-------	---------	-----	------------	------

		学时	学时 (含研 讨)	课 程 设 计	实 验	实 训 (含上 机)	实 习	其 他 (含课 外自 主 实 践)	学 重 点	学 难 点	设计(含 教学方 法、教学 手段)	
实验1 1.数控车 床编程及 加工	1.数控车床结构和工作原理。 2.数控车床基本操作,能正确对刀、 设置刀具偏置。 3.数控车削加工程序的基本编写方 法。 4.G71、G73、G75、G76 等复合循 环指令编写加工程序。	4	1		3				☆ ☆ ☆	● ●	1.了解数控车床结构和工作原 理。 2.了解数控车床基本操作,能正确 对刀、设置刀具偏置。 3.掌握数控车削加工程序的基本 编写方法。 4.会使用 G71、G73、G75、G76 等复合循环指令编写加工程 序。	讲授、 实验、 讨论
实验2 数控铣床 编程及加 工	1.数控铣床结构和工作原理。 2.数控铣床基本操作,重点掌握建 立工件坐标系的方法和刀补设 置的方法。 3.数控铣削加工程序的基本编写方 法。	4	1		3				☆ ☆	● ●	1.了解数控铣床结构和工作原 理。 2.了解数控铣床基本操作,重点 掌握建立工件坐标系的方法 和刀补设置的方法。 3.掌握数控铣削加工程序的基本 编写方法。	讲授、 实验、 讨论
实验3 加工中心 基本操作 及调整	1.加工中心自动换刀装置、中心换 刀过程。 2.加工中心基本操作(刀具长度补 偿设置等)。 3.如何正确选择刀具类型和规格。	4	1		3				☆ ☆ ☆	● ●	1.了解加工中心自动换刀装置、 中心换刀过程。 2.了解加工中心基本操作(刀具 长度补偿设置等)。 3.能正确选择刀具类型和规格。	讲授、 实验、 讨论
实验4 NX CAM 基本操作 及仿真	1.数控编程的基本过程; 2.结合实例分析零件的加工工艺方 案; 3.初步掌握零件数控加工自动编程 方法。	4	1		3				☆ ☆ ☆	● ● ●	1.了解数控编程的基本过程; 2.结合实例分析零件的加工工艺 方案; 3.初步掌握零件数控加工自动编 程方法。	讲授、实 验、讨论

六、其他教学的实施要求

1. 本课程主要采用课前预习、线下授课、实验和讨论的方式进行教学。
2. 实验报告应体现对课堂内容的理解程度, 实验操作过程中遇到的问题及解决方法。
3. 课堂教学内容应紧跟科技及社会发展前沿, 在教学过程中主动引导学生关注科技及社会发展趋势, 引导学生发现问题、主动解决问题、提升自身综合素质; 引导学生主动承担社会责任, 培养学生正确的价值观、人生观、世界观。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材

[1] 《数控加工实验技术》实验指导书（自编）2022.

（二）推荐参考书

[2] CAD/CAM/CAE 技术联盟. UG NX 12.0 中文版数控加工从入门到精通. 清华大学出版社, 2020.

[3] 杨伟群. 数控工艺培训教程（数控铣部分）. 清华大学出版社, 2002.

[4] 宋放之. 数控工艺培训教程（数控车部分）. 清华大学出版社, 2003.

[5] 牛志斌. 数控机床维修从入门到精通. 化学工业出版社. 2019.

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

本课程考核方式为考查，成绩由平时成绩和实验报告成绩组成，各占 40%和 60%，即：

$$\text{课程成绩} = \text{平时成绩} * 40\% + \text{实验报告成绩} * 60\%.$$

成绩具体构成如下表所示。

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	考勤、课堂表现	40%	依照考勤、课堂表现按 40%计入总成绩。	I、II、III、IV、V
期末考试 60%	实验报告	60%	较好地理解课堂教学内容、实验目的及操作方法、正确回答相关问题。按 60%计入总成绩（缺勤时不计实验报告成绩）。	I、II、III、IV、V

（二）成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准（按实验小组考核、现场打分）

评价标准

教学目标要求/课程基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 I: 按时上课、积极动手实操、积极讨论、积极回答问题, 完成实验内容。	小组内积极讨论实验方案, 正确回答问题, 独立完成实验。	小组内积极讨论实验方案, 正确回答问题, 基本完成实验内容, 或者在老师和同学的提示下完成实验。	实验小组讨论较少, 回答问题基本正确, 实验过程不顺利。	个人无故缺勤得零分, 实验过程不积极, 小组无法完成实验。	40

2. 实验报告成绩评价标准

评价标准

教学目标要求/课程	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
基本要求 课程目标 1: 正确理解教学内容、正确回答课后问题, 认真提交实验报告。	正确理解教学内容、正确回答课后问题, 独立完成实验报告, 实验报告书写工整。	正确理解教学内容、基本正确回答课后问题, 基本独立完成实验报告, 实验报告书写较工整。	无法完全理解教学内容, 问题回答不完全, 抄袭实验报告, 实验报告书写潦草。	个人无故缺勤得零分, 实验报告抄袭严重, 书写潦草、无法辨读。	60

大纲制订人: 董振

教研室主任:

教学院长审核:

广西大学《机电液分析与测控实验技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010204

2. 课程名称（中文）：机电液分析与测控实验技术

英文：Electro-hydraulic System Analysis and Measurement and Control Experiment Technology

3. 课程类别：实验课

4. 学分、学时：1.5 学分，48 学时，其中（课堂授课学时：13.5 学时；实验学时：34.5 学时）

5. 先修课程：《控制理论与技术》、《传感与测试技术》、《液压传动》

6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程

7. 教学手段与方法：自学、线上预习、线上实验、线下讲授、线下实验、线上线下讨论、线下课外拓展

二、课程简介

《机电液系统分析与测控实验技术》是机械设计制造及其自动化和机械电子工程专业必修的实验独立设课课程。它的主要任务是旨在加强实验教学，以培养学生的创造意识和理论与实际相结合的能力，具备将控制技术、测试技术、传感技术和液压传动技术等应用于本专业的能力，为学生将来从事机械工程领域的设计制造、控制开发、测试系统研发、机电技术、液压技术应用研究和运行管理等方面工作奠定基础，培养适应我国经济社会发展需要的高质量复合型工程技术人才。

三、课程目标及要求

控制理论与技术模块：

1. 学习MATLAB软件的基本使用方法，掌握MATLAB软件的基本编程方法；掌握MATLAB软件环境下控制系统的基本建模方法及模型之间的变换方法。

2. 掌握控制系统在典型输入信号作用下动态响应特性的基本分析方法；理解控制系统参数对动态响应特性的影响,掌握控制系统瞬态响应的基本分析方法。

3. 学会使用MATLAB生成控制系统的nyquist图和bode图，掌握控制系统频域特性的基本分析方法；通过典型控制系统频域特性分析实验，掌握控制系统频域性能指标的基本分析方法。

4. 学会使用nyquist判据与bode判据判断控制系统稳定性的基本方法；掌握控制系统相对稳定性指标的基本求取方法；掌握改善控制系统稳定性的基本方法。

传感与测试技术模块：

通过本实验模块的学习，使学生掌握传感和测试技术的基本原理，能合理地选用测试装置并理解静、动态测量等基本特性，具备工程技术领域测试技术应用的基本能力，并能综合利用测试技术基础知识和技能来分析和解决工程实际问题的能力。课程教学目标如下：

5. 通过常用金属箔式应变片实验，掌握应变片单臂、半桥、全桥测量位移的方法，根据实验数据及理论分析应变片电桥3种不同接法实验结果，分析其灵敏度特点；掌握应变片黏贴位置选择方法、外围电路及电桥平衡方法，掌握传感器标定方法。

6. 通过差动螺管式电感传感器、电涡流传感器、光纤位移传感器、差动式电容传感器、霍尔位移传感器，通过光电传感器实验测转速实验等，掌握传感器测位移原理，掌握外围电路选择方法，掌握数据测量处理方法。

7. 通过信号分析实验，掌握信号的时域和频域的描述方法，了解信号幅值、频率、相位在工程实践中应用；建立明确的信号的频谱概念；掌握频谱分析和相关分析的基本原理和方法，了解功率谱分析原理及其应用。

8. 通过振动测量实验，掌握测定简支梁无阻尼固有频率和阻尼臂的方法，自行设计搭建检系统，掌握选用传感器方法，掌握传感器信号特性、规格、量程、分辨率、供电要求。

液压传动实验模块：

液压传动是工科机械类专业的一门综合性、实践性很强的技术基础核心课，只通过主教材的学习，而不进行液压传动实验，较难增长学生的感性知识，通过本课程的学习，使学生对典型液压元件的结构特点、工作原理、工作特性及应用，对典型液压基本回路有深刻认识；通过实验教学，使学生掌握设计、实施液压实验并进行实验研究的能力；为学习后续专业课程和解决工程实际问题、开展科学研究打下坚实基础。课程教学目标如下：

课程教学目标如下：

9. 掌握液压流体力学的基本理论和知识；掌握液压元件的工作原理、工作特性与应用；

10. 掌握典型液压基本回路的组成、工作原理、工作特性和适用场合；

11. 掌握典型的液压系统工作原理和性能分析的方法，具备一定的液压系统设计和

分析能力。

测控综合技术实验：

12. 学习LabVIEW软件编程方法，掌握运用LabVIEW软件进行信号采集与信号处理的基本方法；理解反馈环节在控制系统中的作用与实施方法，掌握闭环控制的基本方法；掌握测控系统的基本设计方法。

13. 学习并熟悉加速度计与陀螺仪等传感器的工作原理，掌握加速度计与陀螺仪等的配置方法及基本应用方法；掌握传感器测量单元与控制单元联合构建综合测控系统的基本方法；学习面向工程应用测控系统的组态方法，学会综合测控系统的硬件设计方案与软件编制方法。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级级指标	
1 工程知识	1.2 能针对机械电子工程项目具体的对象建立数学模型并求解； 1.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械电子工程和智能制造领域的复杂工程问题； 1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于机械电子工程和智能制造领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13
2 问题分析	2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的科学原理和方法，对机械电子工程和智能制造领域实践过程中的复杂工程问题进行识别、准确表达和清晰描述； 2.3 能够针对机电系统和智能制造领域工程实践过程，通过模型建立、数理分析、仿真模拟，分析过程的影响因素，得出有效的结论。	2,3,4,7,8,12,13
3 设计/开发解决方案	3.3 针对解决方案能进行系统设计、方案设计、技术设计、零部件设计和生产线流程设计，进行可行性评价，给出设计图纸、研究报告、研发软件、生产线规划方案等结果文件。	12,13

4 研究	4.2 能够根据实验目的, 设计实验方案, 搭建实验系统。 4.3 安全开展实验, 采集实验数据, 采用科学方法对实验结果进行分析、解释和综合评价, 给出描述与解决复杂工程问题的有效结论。	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13
5. 使用现代工具	5.2 能有效使用或开发技术、资源、现代工程工具和信息技术工具解决复杂工程问题。包括获取信息资源、设计、预测、模拟、仿真分析、综合评价等。	8,9,12,13

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时				教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)	
				课程设计	实验	实训 (含上机)	实习					其他 (含课外自主实践)
第1章	MATLAB 编程学习与控制系统建模实验	6	2		4				MATLAB 编程学习与控制系统建模 MATLAB 函数模型与零极点的增益模型的构建	MATLAB 软件的基本使用方法, 掌握 MATLAB 软件环境下控制系统的基本建模方法及模型之间的变换方法。	线上预习、线上实验、线下讲授、线下实验、线下课外拓展	
第2章	控制系统时域特性分析实验	3	0.5		2.5				动态响应性能指标分析	单位阶跃响应动态性能指标及其相互之间影响分析	掌握控制系统典型输入信号作用下动态响应特性的基本分析方法; 理解控制系统参数对动态响应特性的影响, 掌握控制系统瞬态响应的基本分析方法。	线上预习、线上实验、线下讲授、线下实验、线下课外拓展
第3章	控制系统频域特性分析实验	2	0.5		1.5				控制系统频域特性曲线	频率特性曲线分析	学会使用 MATLAB 生成控制系统的	线上预习、线上实验、线下讲授、线下实

										nyquist图和bode图, 掌握控制系统频域特性的基本分析方法; 通过典型控制系统频域特性分析实验, 掌握控制系统频域性能指标的基本分析方法。	验、线下课外拓展
第4章	控制系统稳定性分析实验	2	0.5		1.5			控制系统稳定性分析	控制系统相对稳定性指标的计算与系统参数对控制系统稳定性影响分析	学会使用nyquist判据与bode判据判断控制系统稳定性的基本方法; 掌握控制系统相对稳定性指标的基本求取方法; 掌握改善控制系统稳定性的基本方法。	线上预习、线上实验、线下讲授、线下实验、线下课外拓展
第5章	常用传感器实验一	2	0.5		1.5			应变片全桥	应变片全桥灵敏度分析	掌握单臂、半桥、全桥接法, 实验分析其灵敏度, 获得标定数据	讲授、实验
第6章	常用传感器实验二	2	0.5		1.5			差动式电容传感器测位移	螺管式电感测位移	掌握常用传感器的原理、外围测量电路原理, 掌握数据测量分析方法	讲授、实验
第7章	信号分析实验	3	0.5		2.5			信号频谱分析	信号频谱分析及相干分析	掌握信号的时域和频域的描述方法, 建立明确的信号的频谱概念; 掌握频谱分析和相关分析的基本原理和方法, 了解功率谱分析原理及其应用。	讲授、实验
第8章	振动测量	2	0.5		1.5			固有频率测量方法	共振频率测试系统搭建	掌握测定简支梁无阻尼固有频率和阻尼臂的方法, 自行设计搭建检系统, 掌握	讲授、实验

											选用传感器方法	
第9章	旋转轴径向振动及相位检测	3	1		2				电涡流测 径向振动	利用信号 相位信息 进行故障 诊断	掌握电涡流测量 旋转轴径向振动 方法; 掌握信号 相位在旋转轴故 障诊断中应用。	讲授、实验
第10章	液压泵性能实 验	2	0.5		1.5				小功率液 压泵的测 试方法	液压泵性 能参数的 相关计算	液压泵的主要性 能包括: 能否达 到额定压力、额 定压力下的流量 (额定流量), 容 积效率、总效率、 压力脉动(振动) 值、噪声、寿命、 温升。振动等项。 前三项试最重要 的性能。	讲授、实验
第11章	溢流阀的静态 性能实验	2	0.5		1.5				学会溢流 阀静态性 能的实验 方法	开启压力 和闭合压 力的计算	深入理解溢流阀 稳定工作时的静 态特性。着重测 试静态特性中的 调压范围及压力 的稳定性, 卸荷 压力损失和启闭 特性三项, 从而 对被试阀的静态 特性作适当的分 析。	讲授、实验
第12章	节流调速回路 性能实验	4	1		3				学习掌握 液压传动 节流调速 系统的基 本调试方 法	各节流调 速回路的 特点	1、实验获得节流 阀三种调速回路 特性曲线, 并调 速性能(速度— 负载特性和功率 特性)。 2、通过对节流阀 和调速阀进口节 流调速回路的对 比实验, 分析比 较它们的调速性	讲授、实验

										能（速度—负载特性和功率特性）。 3、学习、掌握液压传动节流调速系统的基本调试方法。	
第13章	液压设计性综合性实验	4	1		3			掌握一些常见基本回路的设计、安装和测试方法	回路的设计与搭建	设计一个复杂机电液系统并通过实验研究其性能。包括液压油路设计，控制系统和测试系统设计，实验表格设计，实验数据采集，信号处理，实验结果分析与评价。	讲授、实验
第14章	LabVIEW 编程与电机振动综合测控实验	6	2		4			LabVIEW 编程与测控综合系统的搭建	LabVIEW 编程、传感器数据处理与综合测控方法编程	学习LabVIEW软件编程方法，掌握运用LabVIEW软件进行信号采集与信号处理的基本方法；理解反馈环节在控制系统中的作用与实施方法，掌握闭环控制的基本方法；掌握测控系统的基本设计方法。	线上预习、线上实验、线下实验、线下课外拓展
第15章	myRIO 机电综合测控实验	5	2		3			传感器信号处理与测控方法编程	控制系统软硬件的搭建、传感器信号滤波与频谱分析、LabVIEW混合编程	学习并熟悉加速度计与陀螺仪等传感器的工作原理，掌握加速度计与陀螺仪等的配置方法及基本应用方法；掌握传感器测量单元与控制单元联合构建综合测控系统的基本方法；学习面向工程应	线上预习、线上实验、线下实验、线下课外拓展

											用测控系统的组态方法，学会综合测控系统的硬件设计方案与软件编制方法。	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------------------------------	--

六、其他教学的实施要求

（一）课堂讲授

本课程的特点是以机电液与测控相关实验为主，综合性、实践性较强，强调机电控制、测试技术和液压技术等课程知识的融会贯通，互相交叉，处理好理论与实际应用的关系；重点介绍实验原理和实验设计方法、数据分析的思路，引入工程应用案例，加强分析和解决实际问题的能力及工程应用素质的培养。

教学内容安排顺序是知识原理背景→实验方案→实验→报告。具体内容的讲授顺序是控制先行，然后测试技术和液压分析实验交叉进行。采用启发式，讨论式，研究式的教学方法调动学生学习的积极性，培养学生分析和解决问题的能力。采用验证型、设计型、综合型实验设计，提高学生设计实验分析数据的能力。

（二）实验环节

教师通过课堂教学、实验实操、数据分析、实验报告、问答题等环节，使学生掌握机电液分析与测控实验技术的基本理论、实验设计、数据处理分析，培养学生通过实验，设计、分析、观察印证基础理论，提高动手能力，解决工程问题的能力。每一章须提交1份线下实验报告。每1章除了提交线下实验报告之外，需要完成线上相应的实验项目，并线上回答相应的题目与提交相应的报告。

（三）课外自学

建议学生充分利用已上线的金课《机电液分析与测控实验技术》提供的各种丰富的教学资源 and 多媒体输出辅助教学，创建在线自学的学习环境。通过互联网在课外获取国家精品共享课程网站的“控制工程”、“测试技术”、“液压传动”等相关课程学习的辅助资源。

（四）课程思政

机电液分析与测控技术在航天航空、国防、制造业、工程机械、建设机械、车辆工程等领域有广泛应用，可从环境保护和可持续发展、节能、智能制造、工匠精神等不同角度挖掘课程中的思政元素，并以案例引导的方式自然引入课堂内容的教学传授之中，在专业知识传授的同时，实现立德树人的教学效果，培养大学生的人生价值观和

家国情怀的理念。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材

1. 蒙艳玫, 陆冠成, 唐志宏, 董振编著《机械工程测控技术实验教程》, 华中科技大学出版社, 2018年, 第一版(国家级实验教学示范中心系列规划教材, 普通高等院校机械类“十三五”规划实验教材)

(二) 推荐参考书

1. 卢文样, 村润生. 机械工程测试、信息、信号分析[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 1999. 8.
2. 陈长征. 设备振动分析与故障诊断技术[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
3. 戴鹏飞. 测试工程与LabVIEW应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.
4. 李行善. 自动测试系统集成技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.
5. 陈花玲. 机械工程测试技术(第三版)[M]. 机械工业出版社, 2018. 普通高等教育“十三五”规划教材)
6. 胡向东. 传感器与检测技术(第三版)[M]. 机械工业出版社, 2018.
7. 蒙艳玫, 陆冠成. 测控实验技术指导教程(自编)[M], 2012.
8. 杨叔子, 杨克冲. 机械工程控制基础[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2002.
9. 董景新, 赵长德. 控制工程基础[M]. 北京: 清华大学出版社, 2001.
10. 冯喆. 液压传动实验指导书(自编), 2017.
11. 王积伟编著. 液压传动[M]. 北京: 机械工业出版社, 2018, 第3版, (普通高等教育“十三五”规划教材)
12. 王洁, 苏东海, 官忠范编著. 液压传动系统[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015, 第4版, (普通高等教育“十三五”规划教材)
13. 贾铭新编著. 液压传动与控制[M]. 北京: 电子工业出版社, 2017, 第4版, (普通高等教育机电类“十三五”规划教材)
14. 左健民编著. 液压与气动传动[M]. 北京: 机械工业出版社, 2016, 第5版, (普通高等教育“十二五”规划教材)
15. 刘银水, 许福玲编著. 液压与气动传动[M]. 北京: 机械工业出版社, 2018, 第4版, (“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材)

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

成绩评定采取多元化的考核方法，结合平时成绩和考试成绩、实验过程和实验结果、操作技能和创新素质，全面、客观、综合地评价学生的成绩。

课程成绩=平时成绩*20%+实验操作成绩*80%。

成绩具体构成如下：

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	线上实验预习、	10%	主要考核学生对每次实验预习、理解和掌握程度。	1-13
	测验	10%	线上实验学习后答题。	1-13
实验操作 60%	实验操作	40%	主要考核学生线下实验操作规范、实验数据记录处理，设备归元	1-13
	实验报告	20%	数据分析、图表、程序编辑，撰写报告	1-13

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准

平时成绩评价标准

教学目标要求/课程基本 本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 学习 MATLAB 软件的基本使用方法，掌握 MATLAB 软件的基本编程方法；掌握 MATLAB 软件环境下控制系统的基本建模方法及模型之间的变换方法。	完成预习实验，掌握实验目的，实验原理清晰，回答问题正确	完成预习实验，掌握实验目的，实验原理较为清晰，回答问题基本正确	预习实验，基本掌握实验目的，实验原理基本清晰，实验步骤一般了解，回答问题有错误	没有完成预习实验，对实验原理、步骤不了解，回答问题错误较多	1.5%

课程目标 2: 掌握控制系统在典型输入信号作用下动态响应特性的基本分析方法; 理解控制系统参数对动态响应特性的影响,掌握控制系统瞬态响应的基本分析方法。	完成预习实验, 掌握实验目的, 实验原理清晰, 回答问题正确	完成预习实验, 掌握实验目的, 实验原理较为清晰, 回答问题基本正确	预习实验, 基本掌握实验目的, 实验原理基本清晰, 实验步骤一般了解, 回答问题有错误	没有完成预习实验, 对实验原理、步骤不了解, 回答问题错误较多	1.5%
课程目标 3: 学会使用 MATLAB 生成控制系统的 nyquist 图和 bode 图, 掌握控制系统频域特性的基本分析方法; 通过典型控制系统频域特性分析实验, 掌握控制系统频域性能指标的基本分析方法。	完成预习实验, 掌握实验目的, 实验原理清晰, 回答问题正确	完成预习实验, 掌握实验目的, 实验原理较为清晰, 回答问题基本正确	预习实验, 基本掌握实验目的, 实验原理基本清晰, 实验步骤一般了解, 回答问题有错误	没有完成预习实验, 对实验原理、步骤不了解, 回答问题错误较多	1.5%
课程目标 4: 学会使用 nyquist 判据与 bode 判据判断控制系统稳定性的基本方法; 掌握控制系统相对稳定性指标的基本求取方法; 掌握改善控制系统稳定性的基本方法。	完成预习实验, 掌握实验目的, 实验原理清晰, 回答问题正确	完成预习实验, 掌握实验目的, 实验原理较为清晰, 回答问题基本正确	预习实验, 基本掌握实验目的, 实验原理基本清晰, 实验步骤一般了解, 回答问题有错误	没有完成预习实验, 对实验原理、步骤不了解, 回答问题错误较多	1.5%
课程目标 5: 通过常用金属箔式应变片实验, 掌握应变片单臂、半桥、全桥测量位移的方法, 根据实验数据及理	完整预习实验, 掌握实验目的, 实验原理清晰, 回答问题	完整预习实验, 掌握实验目的, 实验原理较为清晰, 回答问题基本	预习实验, 基本掌握实验目的, 实验原理基本清晰, 实验	没有完整预习实验, 对实验原理、步骤不了	1.2%

<p>论分析应变片电桥 3 种不同接法实验结果，分析其灵敏度特点；掌握应变片黏贴位置选择方法、外围电路及电桥平衡方法，掌握传感器标定方法。</p>	<p>题正确</p>	<p>正确</p>	<p>步骤一般了解，回答问题有错误</p>	<p>解，回答问题错误较多</p>	
<p>课程目标 6：通过差动螺管式电感传感器、电涡流传感器、光纤位移传感器、差动式电容传感器、霍尔位移传感器，通过光电传感器实验测转速实验等，掌握传感器测位移原理，掌握外围电路选择方法，掌握数据测量处理方法。</p>	<p>完整预习实验，掌握实验目的，实验原理清晰，回答问题正确</p>	<p>完整预习实验，掌握实验目的，实验原理较为清晰，回答问题基本正确</p>	<p>预习实验，基本掌握实验目的，实验原理基本清晰，实验步骤一般了解，回答问题有错误</p>	<p>没有完整预习实验，对实验原理、步骤不了解，回答问题错误较多</p>	<p>1.2%</p>
<p>课程目标 7：通过信号分析实验，掌握信号的时域和频域的描述方法，了解信号幅值、频率、相位在工程实践中应用；建立明确的信号的频谱概念；掌握频谱分析和相关分析的基本原理和方法，了解功率谱分析原理及其应用。</p>	<p>完整预习实验，掌握实验目的，实验原理清晰，回答问题正确</p>	<p>完整预习实验，掌握实验目的，实验原理较为清晰，回答问题基本正确</p>	<p>预习实验，基本掌握实验目的，实验原理基本清晰，实验步骤一般了解，回答问题有错误</p>	<p>没有完整预习实验，对实验原理、步骤不了解，回答问题错误较多</p>	<p>1.2%</p>
<p>课程目标 8：通过振动测量实验，掌握测定筒</p>	<p>完整预习实验，掌握实</p>	<p>完整预习实</p>	<p>预习实验，基本掌握实</p>	<p>没有完整预习实</p>	<p>1.2%</p>

支梁无阻尼固有频率和阻尼臂的方法，自行设计搭建检系统，掌握选用传感器方法，掌握传感器信号特性、规格、量程、分辨率、供电要求。	实验目的，实验原理清晰，回答问题正确	目的，实验原理较为清晰，回答问题基本正确	实验目的，实验原理基本清晰，实验步骤一般了解，回答问题有错误	实验，对实验原理、步骤不了解，回答问题错误较多	
课程目标 9：掌握液流体力学的基本理论和知识；掌握液压元件的工作原理、工作特性与应用；	完整预习实验，掌握实验目的，实验原理清晰，回答问题正确	完整预习实验，掌握实验目的，实验原理较为清晰，回答问题基本正确	预习实验，基本掌握实验目的，实验原理基本清晰，实验步骤一般了解，回答问题有错误	没有完整预习实验，对实验原理、步骤不了解，回答问题错误较多	2%
课程目标 10：掌握典型液压基本回路的组成、工作原理、工作特性和适用场合；	完整预习实验，掌握实验目的，实验原理清晰，回答问题正确	完整预习实验，掌握实验目的，实验原理较为清晰，回答问题基本正确	预习实验，基本掌握实验目的，实验原理基本清晰，实验步骤一般了解，回答问题有错误	没有完整预习实验，对实验原理、步骤不了解，回答问题错误较多	2%
课程目标 11：掌握典型的液压系统工作原理和性能分析的方法，具备一定的液压系统设计和分析能力。	完整预习实验，掌握实验目的，实验原理清晰，回答问题正确	完整预习实验，掌握实验目的，实验原理较为清晰，回答问题基本正确	预习实验，基本掌握实验目的，实验原理基本清晰，实验步骤一般了解，回答问题有错误	没有完整预习实验，对实验原理、步骤不了解，回答问题错误较多	2%

课程目标 12: 学习 LabVIEW 软件编程方法, 掌握运用 LabVIEW 软件进行信号采集与信号处理的基本方法; 理解反馈环节在控制系统中的作用与实施方法, 掌握闭环控制的基本方法; 掌握测控系统的基本设计方法。	完成预习实验, 掌握实验目的, 实验原理清晰, 回答问题正确	完成预习实验, 掌握实验目的, 实验原理较为清晰, 回答问题基本正确	预习实验, 基本掌握实验目的, 实验原理基本清晰, 实验步骤一般了解, 回答问题有错误	没有完成预习实验, 对实验原理、步骤不了解, 回答问题错误较多	1%
课程目标 13: 学习并熟悉加速度计与陀螺仪等传感器的工作原理, 掌握加速度计与陀螺仪等的配置方法及基本应用方法; 掌握传感器测量单元与控制单元联合构建综合测控系统的基本方法; 学习面向工程应用测控系统的组态方法, 学会综合测控系统的硬件设计方案与软件编制方法。	完成预习实验, 掌握实验目的, 实验原理清晰, 回答问题正确	完成预习实验, 掌握实验目的, 实验原理较为清晰, 回答问题基本正确	预习实验, 基本掌握实验目的, 实验原理基本清晰, 实验步骤一般了解, 回答问题有错误	没有完成预习实验, 对实验原理、步骤不了解, 回答问题错误较多	1%
合计					20

(注: 作业评价视角: 态度、及时性、工整性、规范性、正确性)

2. 实验成绩评价标准

实验操作成绩标准

教学目标要求/课程基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 学		实验方案可	实验方案有	实验方案	6%

<p>习 MATLAB 软件的基本使用方法，掌握 MATLAB 软件的基本编程方法；掌握 MATLAB 软件环境下控制系统的基本建模方法及模型之间的变换方法。</p>	<p>实验方案可行；实验数据和根据记录数据处理的结果基本正确；正确使用量纲，实验操作步骤无错误；答题正确</p>	<p>行；实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写较工整，正确使用量纲，实验操作步骤有错误；答题正确</p>	<p>纰漏；实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不能正确使用量纲，实验过程有错误；答题有误或者部分未答题</p>	<p>有纰漏；实验数据和根据记录数据处理的结果有大量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不正确使用量纲，实验过程错误较多；答题存在大量错误</p>	
<p>课程目标 2：掌握控制系统在典型输入信号作用下动态响应特性的基本分析方法；理解控制系统参数对动态响应特性的影响，掌握控制系统瞬态响应的基本分析方法。</p>	<p>实验方案可行；实验数据和根据记录数据处理的结果基本正确；正确使用量纲，实验操作步骤无错误；答题正确</p>	<p>实验方案可行；实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写较工整，正确使用量纲，实验操作步骤有错误；答题正确</p>	<p>实验方案有纰漏；实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不能正确使用量纲，实验过程有错误；答题有误或者部分</p>	<p>实验方案有纰漏；实验数据和根据记录数据处理的结果有大量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不正确使用量纲，实验</p>	<p>6%</p>

			未答题	过程错误较多; 答题存在大量错误	
<p>课程目标 3: 学会使用 MATLAB 生成控制系统的 nyquist 图和 bode 图, 掌握控制系统频域特性的基本分析方法; 通过典型控制系统频域特性分析实验, 掌握控制系统频域性能指标的基本分析方法。</p>	<p>实验方案可行; 实验数据和根据记录数据处理的结果基本正确; 正确使用量纲, 实验操作步骤无错误; 答题正确</p>	<p>实验方案可行; 实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误; 报告中的图表和文字书写较工整, 正确使用量纲, 实验操作步骤有错误; 答题正确</p>	<p>实验方案有纰漏; 实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误; 报告中的图表和文字书写不工整, 不能正确使用量纲, 实验过程有错误; 答题有误或者部分未答题</p>	<p>实验方案有纰漏; 实验数据和根据记录数据处理的结果有大量错误; 报告中的图表和文字书写不工整, 不正确使用量纲, 实验过程错误较多; 答题存在大量错误</p>	6%
<p>课程目标 4: 学会使用 nyquist 判据与 bode 判据判断控制系统稳定性的基本方法; 掌握控制系统相对稳定性指标的基本求取方法; 掌握改善控制系</p>	<p>实验方案可行; 实验数据和根据记录数据处理的结果基本正确; 正确使用量纲, 实验操作步骤无错误; 答题正确</p>	<p>实验方案可行; 实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误; 报告中的图表和文字书写较工整, 正确使用量纲, 实验</p>	<p>实验方案有纰漏; 实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误; 报告中的图表和文字书写不工整,</p>	<p>实验方案有纰漏; 实验数据和根据记录数据处理的结果有大量错误; 报告中的图表</p>	6%

<p>统稳定性的基本方法。</p>		<p>操作步骤有错误；答题正确</p>	<p>不能正确使用量纲，实验过程有错误；答题有误差或者部分未答题</p>	<p>和文字书写不工整，不正确使用量纲，实验过程错误较多；答题存在大量错误</p>	
<p>课程目标 5：通过常用金属箔式应变片实验，掌握应变片单臂、半桥、全桥测量位移的方法，根据实验数据及理论分析应变片电桥 3 种不同接法实验结果，分析其灵敏度特点；掌握应变片黏贴位置选择方法、外围电路及电桥平衡方法，掌握传感器标定方法。</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果基本正确；报告中的图表和文字书写工整，正确使用量纲，实验操作步骤、电路、无错误，问答题回答正确</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写较工整，正确使用量纲，实验操作步骤、电路接线有错误，问答题回答正确</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不能正确使用量纲，实验过程有错误，问答题有错误，或者有问题没有做</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有大量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不正确使用量纲，实验过程错误较多</p>	<p>6%</p>
<p>课程目标 6：通过差动螺管式电感传感器、电涡流传感器、光纤位移传感器、差</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果基本正确；报告中的图表和文字书写工整，</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有大量错</p>	<p>6%</p>

<p>动式电容传感器、霍尔位移传感器，通过光电传感器实验测转速实验等，掌握传感器测位移原理，掌握外围电路选择方法，掌握数据测量处理方法。</p>	<p>正确使用量纲，实验操作步骤、电路、无错误，问答题回答正确</p>	<p>字书写较工整，正确使用量纲，实验操作步骤、电路接线有错误，问答题回答正确</p>	<p>的图表和文字书写不工整，不能正确使用量纲，实验过程有错误，问答题有错误，或者有问题没有做</p>	<p>误；报告中的图表和文字书写不工整，不正确使用量纲，实验过程错误较多</p>	
<p>课程目标 7：通过信号分析实验，掌握信号的时域和频域的描述方法，了解信号幅值、频率、相位在工程实践中应用；建立明确的信号的频谱概念；掌握频谱分析和相关分析的基本原理和方法，了解功率谱分析原理及其应用。</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果基本正确；报告中的图表和文字书写工整，正确使用量纲，实验操作步骤、电路、无错误，信号分析结果正确，问答题回答正确</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写较工整，正确使用量纲，实验操作步骤、电路接线有错误，信号分析结果少量错误，问答题回答正确</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不能正确使用量纲，实验过程有错误，信号分析结果较多错误，问答题有错误，或者有问题没有做</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有大量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不正确使用量纲，信号实验失败，实验过程错误较多</p>	<p>6%</p>
<p>课程目标 9：通过振动测量实验，掌握测定简支梁无阻尼固有</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果基本正确；报告中的图表和</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果</p>	<p>6%</p>

<p>频率和阻尼臂的方法，自行设计搭建检系统，掌握选用传感器方法，掌握传感器信号特性、规格、量程、分辨率、供电要求。</p>	<p>文字书写工整，正确使用量纲，实验操作步骤、电路、无错误，问答题回答正确</p>	<p>中的图表和文字书写较工整，正确使用量纲，实验操作步骤、电路接线有错误，问答题回答正确</p>	<p>误；报告中的图表和文字书写不工整，不能正确使用量纲，实验过程有错误，问答题有错误，或者有问题没有做</p>	<p>有大量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不正确使用量纲，实验过程错误较多</p>	
<p>课程目标 9：掌握液压流体力学的基本理论和知识；掌握液压元件的工作原理、工作特性与应用；</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果基本正确；报告中的图表和文字书写工整，正确使用量纲，实验操作步骤、油路、无错误，问答题回答正确</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写较工整，正确使用量纲，实验操作步骤、油路接线有错误，问答题回答正确</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不能正确使用量纲，实验过程有错误，问答题有错误，或者有问题没有做</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有大量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不正确使用量纲，实验过程错误较多</p>	<p>8%</p>
<p>课程目标 10：掌握典型液压基本回路的组成、工作原理、工作特性和适用场合；</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果基本正确；报告中的图表和文字书写工整，正确使用量纲，实验操作步骤、</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写较工整，正确使用</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写不工</p>	<p>实验数据和根据记录数据处理的结果有大量错误；报告中的图表</p>	<p>8%</p>

	油路、无错误， 问答题回答正确	量纲，实验操作 步骤、油路 接线有错误， 问答题回答正 确	整，不能正 确使用量 纲，实验过 程有错误， 问答题有错 误，或者有 问题没有做	和文字书 写不工 整，不正 确使用量 纲，实验 过程错误 较多	
课程目标 11: 掌 握典型的液压系 统工作原理和性 能分析的方法， 具备一定的液压 系统设计和分析 能力。	实验数据和根据 记录数据处理的 结果基本正确； 报告中的图表和 文字书写工整， 正确使用量纲， 实验操作步骤、 油路、无错误， 问答题回答正确	实验数据和根 据记录数据处 理的结果有少 量错误；报告 中的图表和文 字书写较工 整，正确使用 量纲，实验操 作步骤、油路 接线有错误， 问答题回答正 确	实验数据和 根据记录数 据处理的结 果有少量错 误；报告中的 图表和文 字书写不工 整，不能正 确使用量 纲，实验过 程有错误， 问答题有错 误，或者有 问题没有做	实验数据 和根据记 录数据处 理的结果 有大量错 误；报告 中的图表 和文字书 写不工 整，不正 确使用量 纲，实验 过程错误 较多	8%
课程目标 12: 学 习 LabVIEW 软件 编程方法，掌握 运用 LabVIEW 软 件进行信号采集 与信号处理的基 本方法；理解反 馈环节在控制系 统中的作用与实 施方法，掌握闭	实验方案可行； 实验数据和根据 记录数据处理的 结果基本正确； 正确使用量纲， 实验操作步骤无 错误；答题正确	实验方案可 行；实验数据 和根据记录数 据处理的结果 有少量错误； 报告中的图表 和文字书写较 工整，正确使 用量纲，实验 操作步骤有错	实验方案有 纰漏；实验 数据和根据 记录数据处 理的结果有 少量错误； 报告中的图 表和文字书 写不工整， 不能正确使	实验方案 有纰漏； 实验数据 和根据记 录数据处 理的结果 有大量错 误；报告 中的图表 和文字书	4%

<p>环控制的基本方法；掌握测控系统的基本设计方法。</p>		<p>误；答题正确</p>	<p>用量纲，实验过程有错误；答题有误或者部分未答题</p>	<p>写不工整，不正确使用用量纲，实验过程错误较多；答题存在大量错误</p>	
<p>课程目标 13：学习并熟悉加速度计与陀螺仪等传感器的工作原理，掌握加速度计与陀螺仪等的配置方法及基本应用方法；掌握传感器测量单元与控制单元联合构建综合测控系统的基本方法；学习面向工程应用测控系统的组态方法，学会综合测控系统的硬件设计方案与软件编制方法。</p>	<p>实验方案可行；实验数据和根据记录数据处理的结果基本正确；正确使用用量纲，实验操作步骤无错误；答题正确</p>	<p>实验方案可行；实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写较工整，正确使用用量纲，实验操作步骤有错误；答题正确</p>	<p>实验方案有纰漏；实验数据和根据记录数据处理的结果有少量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不能正确使用用量纲，实验过程有错误；答题有误或者部分未答题</p>	<p>实验方案有纰漏；实验数据和根据记录数据处理的结果有大量错误；报告中的图表和文字书写不工整，不正确使用用量纲，实验过程错误较多；答题存在大量错误</p>	<p>4%</p>
<p>合计</p>					<p>80%</p>

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计，实现对学生应具备的知识、能力和素质的培养。建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系，说明该课程培养环节对培

养要求中相应知识、能力和素质培养的作用。

课程主要环节与培养要求对应关系

	培养要求1.2	培养要求1.3	培养要求1.4	培养要求2.1	培养要求2.3	培养要求3.3	培养要求4.2	培养要求4.3	培养要求5.2
知识点 1 1) MATLAB软件编程 2) 拉普拉斯正变换与逆变换 3) 传递函数模型 4) 零极点增益模型 5) 控制系统模型之间变换 6) 控制系统之间串并与反馈连接	L	M	H	M	M	L	H	H	L
知识点2 1) 控制系统时域响应动态特性的分析 2) 控制系统时域响应动态特性指标的计算 3) 控制系统时域响应曲线分析与控制系统参数之间的相互约束关系	L	M	M	M	M	L	H	H	L
知识点3 1) 控制系统频域响应动态特性的分析 2) 控制系统频率特性曲线的分析 3) 控制系统nyquist图和bode图的生成方法及其关键要素的分析	L	M	M	M	M	L	H	H	L
知识点4 1) 控制系统稳定性的分析 2) 控制系统相对稳定性指标的求取方法 3) 控制系统稳定性的改善方法	L	M	H	M	M	L	H	H	L
知识点 5 1) 应变片实验 2) 电容传感器实验	L	M	M	M	M	L	H	H	L
知识点6 1) 电涡流位移实验 2) 电容位移传感器实验	L	M	M	M	M	M	H	H	L
知识点7 1) 信号时域分析; 2) 信号频域分析	L	M	H	M	M	M	H	H	L

知识点8 1) 振动测量、固有频率测量方法; 2) 位移、速度加速度传感器选用, 测量系统设计;	L	M	H	M	M	M	H	H	L
知识点9 1) 旋转轴径向振动测量方法; 2) 旋转轴机械振动相位检测;	L	M	H	M	M	M	H	H	L
知识点10液压泵性能实验	L	M	M	M	M	M	H	H	L
知识点11溢流阀的静态性能	L	M	M	M	M	M	H	H	L
知识点12节流调速回路性能	L	M	H	M	M	M	H	H	L
知识点13液压设计性综合	L	M	H	M	M	M	H	H	L
知识点 14 1) LabVIEW编程 2) 信号采集与信号处理 3) 闭环控制系统的搭建 4) 电机驱动控制 5) 模数转换与数模转换	L	M	H	H	H	H	H	H	H
知识点15 1) 传感器软件编程配置 2) 模拟量数据采集 3) 传感器测量与通信 4) 传感器测量单元与控制单元的有机结合 5) 基本测控系统的软件硬件设计	L	M	H	H	H	H	H	H	H
实验操作	L	M	H	M	M	M	H	H	L
实验报告	L	L	L	H	M	M	H	M	L

注: 用 H (高)、M (中)、L (低) 表示作用程度。

大纲制订人: 冯喆 付兵 陆冠成

教研室主任: 李欣欣

教学院长审核: 李隼

广西大学《生产实习》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1019010

2. 课程名称（中文）：生产实习

英文：Productive Practice

3. 课程类别：实践必修

4. 学分、学时：2 学分，2 周

5. 先修课程：金工实习、机械制造技术基础、数控技术等

6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化

7. 教学手段与方法：现场参观与讲解、调研与提问、案例讲授与讨论、网络与视频学习、资料与信息收集等

二、课程简介

生产实习是机械设计制造及其自动化专业本科生必须进行的重要实践环节之一。其目的是让学生获得生产实际的感性知识，印证、巩固和加深所学的专业理论知识，培养学生的工程意识、管理意识和责任意识，增强学生对机械专业的兴趣，树立为发展国家机械工业贡献力量的精神。通过生产实习，还可以让学生收集有关资料，为机械制造技术基础课程设计做好准备工作，为后续专业课程的学习打下基础。

三、课程目标及要求

13. 通过生产实习，获得生产实际的感性知识，印证、巩固和加深所学的理论知识。具

体包括：了解企业概况和生产运作过程，了解典型机械产品的技术要求和生产工艺，

观察学习各种工艺方法、设备、工艺装备和物流系统的工作原理、功能、特点和适

用范围，了解现代化企业生产管理方式和先进制造技术。

14. 培养学生的工程意识，使其能够分析和评价企业生产制造活动对社会、健康、安全、

法律、文化以及环境等因素的影响；

15. 培养学生的管理意识，使其理解管理活动在生产制造、产品开发等过程中的重要性和跨学科特性。
16. 提高学生对机械专业的兴趣，使其理解机械工程师的职业性质和责任，树立为发展国家机械工业贡献力量的精神。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级级指标	
6. 能够理解工程与社会的相互作用关系, 以及机械工程专业科技工作者所应承担的社会责任。能将相关理念应用于机械产品设计开发及运行的全过程, 并能从技术和社会等多个角度, 对专业工程实践和复杂工程问题解决方案进行合理性评价。	6.2 能够分析和评价针对复杂机械工程问题的工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 并能理解工程科技人员应承担的社会责任。	2
8. 具有健康的体魄, 正确的人生观、世界观, 良好的人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	8.3 理解工程职业道德的含义及其影响, 理解工程师的职业性质和责任, 能够在工程实践中遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	3
11. 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用。	11.1 了解机械工程相关的工程标准和法律法规, 理解机械工程项目多学科特性, 理解管理在工程技术活动中的作用。	4

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训 (含上机)	实习	其它 (含课外自主实践)				
1	听取工厂工程技术和管理人员做相关报告	10%								1、对企业的安全教育和工厂概况(工厂生产情况、工厂历史和发展、产品简介等)有初步的了解;	讲座、讨论、思政	
2	研究产品的结构和典型部件的装配过程	10%								2、认识零件的加工工艺设计报告;	参观、资料收集、现场讲解、讨论	
3	研究典型零件的结构和加工工艺过程	40%								3、了解企业管理情况。	参观、资料收集、现场讲解、讨论	
4	了解典型零件的热处理工艺	10%								1、了解产品的构造原理及用途;	参观、资料收集、现场讲解、讨论	

5	了解与分析现场中一种加工用的机床的运动、传动原理、结构特点、工艺范围和控制方法等	10%									2、深入了解其中一个典型部件的构造和用途;	参观、资料收集、现场讲解、讨论
6	认真研究金属切削刀具的结构、用途和刀具材料	10%									3、了解和研究该部件的装配工艺过程;	参观、资料收集、现场讲解、讨论
7	企业管理模式研究	10%									4、了解装配方法、装配设备、工具及节拍。	参观、资料收集、现场讲解、讨论

六、其他教学的实施要求

（一）实习纪律

- 1、实习期间必须遵守校纪校规和实习单位的规章制度，服从领队的管理，按规定的时间、地点或路线参观、实习，不得随意进入其他区域；
- 2、所有人员均要戴上安全帽，长头发的同学应盘系好头发并保持在安全帽内，实习期间不准穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋、短裤、裙子、背心，需要穿长衣、长裤、防滑鞋子；
- 3、不准在厂区内戴耳机、打电话、吃东西，生产现场内不得吸烟，不准随地吐痰、乱丢纸屑等杂物，在厂区内禁止高声喧哗，勾肩搭背，嬉戏打闹，追逐奔跑，言行举止要体现当代大学生应有的素质，文明礼貌要做好；
- 4、进入生产区内要随时注意观察和避让机动车辆和起重机具，路面湿滑或路况不畅时，应谨慎通行，确保安全；
- 5、进入生产区内未经许可不能触摸机器设备、产品零件、各种手柄及电器开关等，以免造成直接经济损失和伤害事故；
- 6、参观实习过程中如遇到异常情况时应立即向领队报告，以便及时妥善处理；
- 7、实习参观期间不经厂方批准同意，不准将生产现场内的任何物品带走；
- 8、下班后，离开酒店外出时至少有 3 名同学在一起，离开酒店 1 公里以上的，要写请假条写明去处及返回时间，请假期间安全由请假人本人负责。
- 9、严格遵守国家交通管理规定，不违反交通规则，在路上要密切注意观察周边交通情况，不做低头看手机、打电话等影响安全的事情。
- 10、严格遵守国家的法纪法规，不做违法乱纪的事情，严格遵守实习纪律，不迟到、不早退，按时到达指定地点集合，参加考勤和总结；
- 11、认真做好做好实习过程记录和听课记录，团结协作，保证按时、按质、按量完成实习任务；

（二）实习报告要求

- 1、字数要求：一个企业 1000 字以上
- 2、格式要求：参考毕业设计（论文）格式要求进行排版

3、内容要求：实习报告中应包含技术内容，包括工艺路线、设备、工艺装备等（对应课程目标 1），还应包含非技术内容，包括工程与社会、职业道德、企业管理等内容（对应课程目标 2-4），其中非技术内容要以单独的章节呈现。

（三）课程思政

在入厂安全教育、现场讲解、专题报告等教学环节中融入不少于 5 个课程思政育人环节，具体可参考但不限于以下要求：

课程思政案例 1：入厂安全教育

课程思政案例 2：现场讲解——正确的劳动观

课程思政案例 3：企业宣传专题报告——兼谈对机械工业的正确认识

课程思政案例 4：生产管理专题报告——兼谈工程师的责任意识

课程思政案例 5：产品研发专题报告——兼谈工程师的工程素养

七、教材选用及推荐参考书

1. 张进生 王飞 孙芹. 机械工程实习 (3D 版). 北京: 机械工业出版社, 2020 (十三五国家重点出版物规划项目)

2. 陈旭东. 现代企业车间管理. 北京: 北京交通大学出版社, 2019

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

课程成绩由平时成绩、报告成绩组成：课程成绩 = 平时成绩*40% + 报告成绩*60%。成绩具体构成如下：

	平时成绩	报告成绩	课程目标 比例
	学生实习过程中的表现，包括实习全过程的参与情况、互动情况、提出问题和分析问题的表现等	实习结束后提交的实习日记、实习报告和总结的完整性、规范性和内容质量等	
课程目标 1	40%	15%	55%
课程目标 2	/	15%	15%
课程目标 3	/	15%	15%

课程目标 4	/	15%	15%
合计	40%	60%	100%

(二) 成绩评价标准

平时成绩评价标准

考核目标\评价标准	优 90-100	良 80-89	中 60-79	不及格 0-59
课程目标 1	能按实习计划和要求开展实习，认真参观和做笔记；在实习过程中能主动提出问题，并且能结合本专业知识进行分析评价	能按实习计划和要求开展实习，认真参观和做笔记；在实习过程中能主动提出问题，但还不能结合本专业知识进行分析评价	能按实习计划和要求开展实习，认真参观和做笔记；但在实习过程中不能主动提出问题和分析问题；	不按实习计划开展实习，在企业参观学习不认真、走马观花、不做笔记；实习过程中表现出对本专业知识非常不熟悉、一问三不知

卷面成绩评价标准

考核目标\评价标准	优 90-100	良 80-89	中 60-79	不及格 0-59
课程目标 1	实习笔记和实习报告等材料对企业产品开发、生产过程、加工工艺及装备等方面的记录和数据完整、图文并茂，有深入的分析评价	实习笔记和实习报告等材料对企业产品开发、生产过程、加工工艺及装备等方面的记录和数据完整，有一定的分析评价、分析评价基本合理	实习笔记和实习报告等材料对企业产品开发、生产过程、加工工艺及装备等方面的记录和数据基本完整，但缺乏分析评价或分析评价存在较大的	实习笔记和实习报告等材料对企业产品开发、生产过程、加工工艺及装备等方面的记录和数据不完整或存在明显的错误，缺乏分析评价

			错误	
课程目标 2	实习日期和实习报告等材料中，有企业生产制造活动对社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素的影响分析和评价，且分析评价的内容较为详细	实习日期和实习报告等材料中，有企业生产制造活动对社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素的影响分析和评价，但分析评价的内容较为简单或存在小错误		实习日期和实习报告等材料中，没有企业生产制造活动对社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素的影响分析和评价，或分析评价存在较大的错误
课程目标 3	实习日记和实习报告等材料中，有管理方面的内容，且包含多角度跨学科的分析	实习日记和实习报告等材料中，有管理方面的内容，且没明显的错误。		实习日记和实习报告等材料中，没有管理方面的内容，或者管理方面的内容存在较大的错误
课程目标 4	实习日期和实习报告等材料中，有心得体会，且观点正确，并能正确理解机械工程师的职业性质和责任	实习日期和实习报告等材料中，有心得体会，且观点基本正确		实习日期和实习报告等材料中，没有心得体会，或心得体会中的观点存在较大问题

（三）课程目标达成度评价方式

本课程拥有 4 个课程分目标，课程总体达成度等于 4 个课程分目标达成度的最小值。4 个课程分目标各自对应多个不同的考核环节（包括平时表现、实习报告等），课程分目标的达成度等于对应考核环节平均得分除以目标分值之后的

加权和（归一化）。具体计算办法如下：

课程目标达成度计算方法

课程目标	考核环节	考核环节权重	考核环节目标分值	考核环节平均得分	达成度计算公式
课程目标 1	平时表现	0.4	100	A1	$X1 = \left(\frac{A1}{100} \times 0.4 + \frac{B1}{25} \times 0.15 \right) \div 0.55$
	实习报告	0.15	25	B1	
课程目标 2	实习报告	0.15	25	A2	$X2 = \frac{A2}{25}$
课程目标 3	实习报告	0.15	25	A3	$X2 = \frac{A2}{25}$
课程目标 4	实习报告	0.15	25	A4	$X2 = \frac{A2}{25}$
		总权重： 1	报告总分： 100		课程总体达成度： $Y = \text{Min} \{X1, X2, X3, X4\}$

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与毕业要求对应关系

知识点	毕业要求6.2	毕业要求8.3	毕业要求11.1
1、听取工厂工程技术和管理人员做相关报告	H	M	H
2、研究产品的结构和典型部件的装配过程	M	H	M
3、研究典型零件的结构和加工工艺过程	M	H	M
4、了解典型零件的热处理工艺	M	H	M
5、了解与分析现场中一种加工用的机床的运动、传动原理、结构特点、工艺范围和控制方法等	L	L	L
6、认真研究金属切削刀具的结构、用途和刀具材料	L	L	L
7、企业管理模式研究	H	M	H

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：李先旺

教研室主任：陈远玲

教学院长审核：李隍

广西大学《机械制造技术基础课程设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010206
2. 课程名称（中文）：机械制造技术基础课程设计
英文：Mechanical Manufacturing Technical Basic Project
3. 课程类别：集中实践必修
4. 学分、学时：2.5 学分，2.5 周
5. 先修课程：机械制图、金属工艺学、机械设计、机械制造技术基础
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：讲授、指导、讨论、自学、答辩

二、课程简介

机械制造技术基础课程设计是机械工程及自动化专业本科生一个重要的实践性教学环节。其目的是巩固和加深机械制造技术基础课程理论教学的内容，培养学生综合运用所学理论，解决实际工艺设计问题的能力。

通过机械制造技术基础课程设计环节，培养和提高学生工艺规程及工艺装备设计的能力。学生应达到：掌握零件机械加工工艺规程设计的能力，掌握加工方法及其机床、刀具及切削用量等的选择应用能力，掌握机床专用夹具等工艺装备的设计能力，学会使用、查阅各种设计资料、手册和国家标准，学会绘制工序图、设计夹具总装图和零件图等。

三、课程目标及要求

- 1、明确设计要求与任务，制定合理的技术路线。
- 2、通过文献查阅、调研等，正确分析零件的作用、特点、技术关键。
- 3、掌握零件机械加工工艺规程的设计方法，能够在安全、环境、法律等现实约束条件下，提出 2~3 种工艺方案，能够综合考虑质量、效率、安全、经济性等因素，对工艺方案进行分析、论证，确定合理的解决方案。
- 4、掌握工序的设计方法，能够合理选择工艺装备，正确计算和选择工艺参数，正确标注工序的定位夹紧方案和技术要求；掌握机床专用夹具的设计方法；

- 能用零件图、夹具图、工序卡、设计说明书等呈现设计结果。
- 5、能够理解和评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。
 - 6、能够正确理解个人与团队的关系，理解团队合作的重要性，能够在设计小组中充分发挥个人作用，并与其他成员进行有效协同工作。
 - 7、能够合理进行设计任务的分解、计划和实施，在必要时也能承担组织管理的责任，能够进行阶段性任务检查和管理，保证按计划完成设计任务。。
 - 8、能够利用工程图纸、设计报告、软件、三维模型等载体，通过小组讨论、班级答辩等形式，说明设计思路、理论依据、设计结果和创新性等。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
一级指标点	二级指标点	
2. 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.4 能够通过文献查阅、分析、实践，对复杂工程问题的影响因素和关键环节（要素）等进行分析鉴别，并获得有效结论。	2
3. 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备等复杂工程问题，设计和开发符合特定需求的解	3.1 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备进行深入分析，确定相应的设计内容和技术路线。	1

<p>决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>	<p>3.2 能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等现实约束条件下，通过原理、结构、工艺路线等方面的类比、改进或集成等方式提出多种解决方案，并对方案进行分析、论证，确定合理的解决方案；能够在设计环节中体现创新意识。</p>	3
	<p>3.4 能够用工程图纸、设计说明书、软件、模型等形式，呈现设计/开发结果。</p>	4
<p>7. 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>7.1 了解国家有关环境保护和社会可持续发展的法律、法规、政策，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。}</p>	5
<p>9. 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>	<p>9.1 正确理解个人与团队的关系，理解团队合作的重要性，具备良好的团队合作意识和能力。</p>	6
	<p>9.3 能够合理进行项目的任务分解和计划实施，并具备团队组织管理能力。</p>	7
<p>10. 具备机械工程及相关领域的技术沟通和交流能力，并具有一定的国际视野、能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	<p>10.1 具备良好的表达能力和沟通技巧，能够就机械工程问题与同行及社会公众进行有效沟通和交流。</p>	8

11. 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。	11.2 掌握工程管理的基本原理和基本方法，理解工程活动中的经济规律，掌握基本的经济决策方法。	3
---	---	---

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时	教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计 (含教学方法、教学手段)
1	明确设计任务，制定进度计划。熟悉零件，绘制零件图和零件三维图。	1天	0.5天	0.5天	1、零件分析方法 2、机械制图标准 3、CAD应用	零件的技术分析	对设计题目的零件进行工艺分析，熟悉之后，按机械制图国家标准仔细绘制，一般按1:1比例绘制出零件图一张和零件三维图一张。	教师布置任务，主要时间给学生讨论、绘图，教师答疑指导。布置任务时强调图纸的标准化要求以及小组团队合作和项目管理的重要

								性。(思政)
2	设计、绘制毛坯图。	0.5天		0.5天			正确选择毛坯的制造方法,确定各加工表面的毛坯加工余量及毛坯尺寸与公差,绘制出毛坯图。	指导与自学
3	设计零件机械加工工艺规程,填写工艺过程卡和工序卡。	6天	0.5天	5.5天	1、零件机械加工工艺路线, 2、定位基准选择, 3、工艺参数计算, 4、工艺装备选择, 5、工序卡的规范表达。	1、零件机械加工工艺路线的合理制定 2、定位基准选择 3、工序卡的完整性、规范性。	制订出零件的工艺路线并进行分析比较;选择定位基准;选择零件各加工表面的加工方法;计算工序参数,选择工艺装备,绘制工序图,填写工艺过程卡和工序片。	教师以指导、答疑为主,学生经过分析、讨论后,分工合作完成阶段任务。教师要注意引导学生在制定工艺方案时注意质量、效率、安全、经济性的相互关系(思

								政)
4	设计指定的专用夹具, 绘制夹具总装配图和主要零件图。	5天	0.5天	4.5天	1、专用夹具的设计方法 2、夹具装配图的绘制和标注 3、夹具体零件图的绘制和标注	专用夹具的设计分析	根据设计题目加工的需要, 由学生本人提出并经指导教师同意确定设计1~2套专用夹具, 所设计的夹具应具有中等以上的复杂程度。	教师以指导、答疑为主, 学生经过分析、讨论后, 分工合作完成阶段任务。教师要注意引导学生在制定设计方案时注意质量、效率、安全、经济性的相互关系 (思政)
5	编写课程设计说明书	4天	0.5天	3.5天		科技写作的基本规范	对前面各阶段的设计、分析、计算和研究结果进行说明。设计说明书要求语言简练、文字通顺、格式	指导、答疑。引导学生基于工程相关背景知识, 评价不同工艺手段对

							规范。	环境、对健康、对安全、以及对社会的作用与影响，并能理解工程科技人员应承担的社会责任。能够理解和评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。(思政)
6	答辩	0.5天					各设计小组制作PPT，结合设计图纸，汇报设计成果。	小组汇报、教师指导。

六、其他教学的实施要求

包括各教学环节(如：课堂讲授、实验、作业、课外自学、课程设计)的安排、要求。其中，课堂讲授：包括教学方法、手段、外语、计算机应用等要求，教学辅助资料如：习题集(库)，试题集(库)，CAI 课件等要求；实验环节：主要写实验的内容及要求；作业：主要写明布置习题达到的目的，并分章节写出布置的题量；课程思政相关要求需单列。

1、课程设计学生自主设计为主，教师指导为辅。以小组为单位，设计过程中要求小组同学通力合作方可按时按质按量完成任务。

2、课程设计课外自学：建议学生充分利用实验室设备资源和网络上的丰富的信息资源，调研、学习先进加工工艺及装备。

3、课程设计最后提交的资料包含 1 张手绘零件二维图、一套工艺过程卡及工序卡、1 张制定工序的专用夹具装配 CAD 图、一张夹具体零件 CAD 图、1 本设计说明书、1 份小组会议记录、1 份小组成员分工表和小组评分表。

4、课程思政：通过课程设计实践，培养学生脚踏实地、爱岗敬业、精益求精的工匠精神；加强工程设计方案对社会、经济、文化、可持续发展影响的思考和分析训练，培养社会责任感。

七、教材选用及推荐参考书

- [1]. 段明扬,王小纯,刘健斌等.现代制造工艺设计方法.桂林: 广西师范大学出版社, 2007.
- [2]. 李益明主编.机械制造工艺设计简明手册.北京: 机械工业出版社, 2000.
- [3]. 艾兴等主编.切削用量简明手册. 北京: 机械工业出版社, 1996.
- [4]. 王光斗, 王春福.机床夹具设计手册. 上海: 上海科学技术出版社, 2000.
- [5]. 金属机械加工工艺人员手册. 上海: 上海科学技术出版社, 1983.

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

课程成绩由平时成绩和纸质文档成绩组成：课程成绩=平时成绩*40%+纸质文档成绩*60%。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例（%）		
		平时成绩	纸质文档成绩	总成绩比例

1	目标 1: 明确设计要求与任务, 制定合理的技术路线。(支撑毕业要求 3.1)	0	5	5
2	目标 2: 通过文献查阅、调研等, 正确分析零件的作用、特点、技术关键。(支撑毕业要求 2.4)	5	5	10
3	目标 3: 掌握零件机械加工工艺规程的设计方法, 能够在安全、环境、法律等现实约束条件下, 提出 2~3 种工艺方案, 能够综合考虑质量、效率、安全、经济性等因素, 对工艺方案进行分析、论证, 确定合理的解决方案。 (支撑毕业要求 3.2、11.2)	0	10	10
4	目标 4: 掌握工序的设计方法, 能够合理选择工艺装备, 正确计算和选择工艺参数, 正确标注工序的定位夹紧方案和技术要求; 掌握机床专用夹具的设计方法; 能用零件图、夹具图、	5	25	30

	<p>工序卡、设计说明书等呈现设计结果。</p> <p>(支撑毕业要求 3.4)</p>			
5	<p>目标 5: 能够理解和评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。(支撑毕业要求 7.1)</p>	0	5	5
6	<p>目标 6: 能够正确理解个人与团队的关系,理解团队合作的重要性,能够在设计小组中充分发挥个人作用,并与其他成员进行有效协同工作。(支撑毕业要求 9.1)</p>	15	0	15
7	<p>目标 7: 能够合理进行设计任务的分解、计划和实施,在必要时也能承担组织管理的责任。(支撑毕业要求 9.3)</p>	5	0	5
8	<p>目标 8: 能够利用工程图纸、设计报告、软件、三维模型等载体,通过小组讨论、班级答辩等形式,说明设计思路、理论依据、设计结果和创新性等。(支撑毕业要求 10.1)</p>	10	10	20
合计		40	60	100

(二) 成绩评价标准

1. 成绩评价标准

平时表现评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 2: 通过文献查阅、调研等, 正确分析零件的作用、特点、技术关键。(支撑毕业要求 2.4)	积极主动查找文献, 进行课题调研, 讨论时能正确分析零件的作用、特点、技术关键。	积极查找文献, 参与课题调研, 讨论时对零件的作用、特点、技术关键分析比较合理。	按分工参加文献查找, 参与课题调研, 对零件的作用、特点、技术关键有一定的认识。	缺席或部分缺席课题讨论, 对零件的作用、特点、技术关键的分析出现较多原则性错误。	5
目标 4: 掌握工序的设计方法, 能够合理选择工艺装备, 正确计算和选择工艺参数, 正确标注工序的定位夹紧方案和技术要求; 掌握机床专用夹具的设计方法; 能用零件图、夹具图、工序卡、设计说明书等呈现设计结果。 (支撑毕业要求 3.4)	积极主动开展设计工作, 在方案设计、分析、CAD 绘图、说明书编制等工作中起核心骨干作用。	积极主动开展设计工作, 在方案设计、分析、CAD 绘图、说明书编制等工作中任务完成质量较好。	工作不够主动, 在方案设计、分析、CAD 绘图、说明书编制等工作中, 需要老师、同学给予较多的指导和帮助。	缺席或部分缺席方案讨论, 在方案设计、分析、CAD 绘图、说明书编制等工作中, 进度滞后, 错误较多。	25
目标 6: 能够正确理解个人与团队的关系, 理解团队合作的重要性, 能够在设计小组中充分发挥个人作用, 并与其他成员进行有效协同工作。 (支撑毕业要求	能够在小组中发挥骨干带头作用, 并与其他成员进行有效协同, 小组设计任务完成质量好。	能够在小组中发挥骨干作用, 能够完成团队分配的任务, 并与其他成员进行有效协同, 小组设计任务完	能够完成团队分配的任务, 并与其他成员进行有效协同。	不能够按时完成团队分配的任务, 贡献小。	15

9.1)		成质量较好。			
目标 7: 能够合理进行设计任务的分解、计划和实施, 在必要时也能承担组织管理的责任。(支撑毕业要求 9.3)	任务的分解合理, 分工明确, 按计划开展设计工作, 对关键问题、关键环节能有效组织讨论和攻关。	任务的分解较合理, 分工比较明确, 按计划开展设计工作, 对关键问题、关键环节能组织讨论。	任务的分解基本合理, 分工比较明确, 小组定期开展讨论和交流。	任务的分解不合理, 分工不明确, 小组没有或很少讨论和交流。	5
目标 8: 能够利用工程图纸、设计报告、软件、三维模型等载体, 通过小组讨论、班级答辩等形式, 说明设计思路、理论依据、设计结果和创新性等。(支撑毕业要求 10.2)	平时小组答辩时条理清楚, 重点突出, 展示的设计成果质量好, 回答问题思路清晰, 理论依据正确。	平时小组答辩时条理比较清楚, 展示的设计成果质量较好, 回答问题思路清晰, 理论依据基本正确。	平时小组答辩时条理比较清楚, 展示的设计成果达到设计任务书的基本要求, 回答问题存在少量错误。	平时小组答辩时条理不清楚, 展示的设计成果达不到设计任务书的基本要求, 回答问题错误较多。	10
合计					40

纸质文档评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1: 明确设计要求与任务, 制定合理的技术路线。(支撑毕业要求 3.1)	明确设计要求与任务, 技术路线正确。	设计要求与任务较为明确, 技术路线比较合理。	设计要求与任务基本清楚, 基本完成设计准备工作。	设计要求与任务不清楚, 准备工作被动、滞后。	5
目标 2: 通过文献查阅、调研等, 正确分析零件的作用、特点、技术关键。(支撑毕业要求 2.4)	积极主动查找文献, 进行课题调研, 能正确分析零件的作用、特	积极查找文献, 进行课题调研, 对零件的作用、特点、技术关键分	按分工参加文献查找, 参与课题调研, 对零件的作用、特点、技术关键有一定的认识。	对零件的作用、特点、技术关键的分析出现较多原则性错误。	5

	点、技术关键。	析比较合理。			
<p>目标 3: 掌握零件机械加工工艺流程的设计方法,能够在安全、环境、法律等现实约束条件下,提出 2~3 种工艺方案,能够综合考虑质量、效率、安全、经济性等因素,对工艺方案进行分析、论证,确定合理的解决方案。</p> <p>(支撑毕业要求 3.2)</p>	<p>零件机械加工工艺流程合理,理论依据正确,所制定的制造工艺能兼顾效率与成本等因素,能提出多种工艺方案并能够进行分析、论证,有独立见解和创新。</p>	<p>零件机械加工工艺流程合理,理论依据正确,所制定的制造工艺能基于企业工艺条件,能兼顾效率与成本等因素,能提出多种工艺方案并能够进行分析、论证。</p>	<p>能提出 2 种以上工艺方案,工艺方案的分析、论证能兼顾效率与成本等因素,方案基本合理。</p>	<p>工艺方案违反工艺原则,或者不符合安全、环境、法律等约束条件。</p>	10
<p>目标 4: 掌握工序的设计方法,能够合理选择工艺装备,正确计算和选择工艺参数,正确标注工序的定位夹紧方案和技术要求;掌握机床专用夹具的设计方法;能用零件图、夹具图、工序卡、设计说明书等呈现设计结果。</p> <p>(支撑毕业要求 3.4)</p>	<p>工序卡内容完整,工艺装备和参数选择正确,工序图和零件图、装配图正确规范,设计说明书理论分析和计算正确,条理清楚,格式规范。</p>	<p>工序卡内容较完整,工艺装备和参数选择正确,工序图标注正确规范,零件图、装配图要素基本齐全规范,设计说明书理论分析或参数计算正确,说明书格式规范。</p>	<p>工序卡、零件图纸中存在一些错漏,标注不全,设计说明书理论分析或参数计算基本正确,格式存在一些不规范之处。</p>	<p>工序卡、零件图纸中错漏较多,设计说明书中的理论分析或参数计算存在严重错误,写作不符合规范要求。</p>	25
<p>目标 5: 能够理解和评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。(支撑毕业要求 7.1)</p>	<p>能够正确理解可持续发展的内涵,正确评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>能够评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>设计中能体现一定的环境保护、可持续发展理念。</p>	<p>设计中不考虑工艺方案对环境、社会可持续发展的影响</p>	5

目标 8: 能够利用工程图纸、设计报告、软件、三维模型等载体,通过小组讨论、班级答辩等形式,说明设计思路、理论依据、设计结果和创新性等。(支撑毕业要求 10.1)	结题答辩时条理清楚,重点突出,展示的设计成果质量好,回答问题思路清晰,理论依据正确。	结题答辩时条理比较清楚,展示的设计成果质量较好,回答问题思路清晰,理论依据基本正确。	结题答辩时条理比较清楚,展示的设计成果达到设计任务书的基本要求,回答问题存在少量错误。	结题答辩时条理不清楚,展示的设计成果达不到设计任务书的基本要求,回答问题错误较多。	10
---	--	--	---	---	----

2. 课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价,具体计算方法如下:

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价计算的具体说明及示例如下表所示。其中:

A_0 表示总评成绩中平时成绩的目标分值, A 表示总评成绩中平时成绩的实际平均得分。平时成绩分别为 4 个课程目标设置, 因此对 A_0 和 A 进行分解, A_{60} 、 A_{70} 、 A_{80} 、 A_{90} 和 A_6 、 A_7 、 A_8 、 A_9 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分; 具有 $A_0 = A_{60} + A_{70} + A_{80} + A_{90}$, $A = A_6 + A_7 + A_8 + A_9$ 。

B_0 表示总评成绩中纸质文档成绩的目标分值, B 表示总评成绩中纸质文档成绩的实际平均得分, 测验分别为 5 个课程目标设置, 因此对 B_0 和 B 进行分解, B_{10} 、 B_{20} 、 B_{30} 、 B_{40} 、 B_{50} 和 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 、 B_5 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际分值: 具有 $B_0 = B_{10} + B_{20} + B_{30} + B_{40} + B_{50}$, $B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5$ 。

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	纸质文档成绩	B_{10} (5)	B_1	课程目标达成度 =

				$\frac{B_1}{B_{10}}$
课程目标 2	纸质文档成绩	B_{20} (10)	B_2	课程目标达成度= $\frac{B_2}{B_{20}}$
课程目标 3	纸质文档成绩	B_{30} (30)	B_3	课程目标达成度= $\frac{B_3}{B_{30}}$
课程目标 4	纸质文档成绩	B_{40} (10)	B_4	课程目标达成度= $\frac{B_4}{B_{40}}$
课程目标 5	纸质文档成绩	B_{50} (5)	B_5	课程目标达成度= $\frac{B_5}{B_{50}}$
课程目标 6	平时成绩	A_{60} (15)	A_6	课程目标达成度= $\frac{A_6}{A_{60}}$
课程目标 7	平时成绩	A_{70} (5)	A_7	课程目标达成度= $\frac{A_7}{A_{70}}$
课程目标 8	平时成绩	A_{80} (10)	A_8	课程目标达成度= $\frac{A_8}{A_{80}}$
课程目标 9	平时成绩	A_{90} (10)	A_9	课程目标达成度= $\frac{A_9}{A_{90}}$
课程	总评成绩	100		课程目标

总体目标				达成度= $\frac{A+B}{100}$
------	--	--	--	---------------------------

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节和知识点	培养要求 2.4	培养要求 3.1	培养要求 3.2	培养要求 3.4	培养要求 7.1	培养要求 9.1	培养要求 9.3	培养要求 10.1	培养要求 11.2
1、明确设计任务，制定技术路线。	M	H	L	M	L	M	M	L	L
2、零件分析与二维、三维建模	H	M	M	M	L	M	M	M	M
3、设计零件机械加工工艺流程	M	M	H	H	M	M	M	M	M
4、工艺方案评价	M	L	H	M	H	L	L	L	H
5、工艺基准选择、工艺参数计算、工艺装备选择	H	M	M	H	M	M	M	M	M
6、工序卡制作	M	L	M	H	L	M	M	L	L
7、夹具设计及计算	M	M	H	H	M	M	M	M	M
8、撰写设计说明书	H	M	H	H	M	M	M	H	M
9、答辩及工艺方案评价	M	M	M	H	M	M	M	H	M

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：陈远玲

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《CDIO 项目实践》课程教学大纲

一、课程基本信息

1.课程编号：

2.课程名称（中文）：CDIO 项目实践

英文：Mentoring course based on CDIO

3.课程类别：集中实践必修

4.学分、学时：2 学分，64 学时，（第 6、7、8 学期）

5.先修课程：教学计划中第一至第五学期课程

6.适用学科专业：机械设计制造及其自动化专业

7.教学手段与方法：线上线下混合式教学、指导、文献查阅、文献阅读、学术报告、小组讨论、座谈讨论、专题讲座、结课答辩、课程思政等

二、课程简介

本课程是面向机械工程专业本科生开设的一门具有创新实践性质的必修课程，课程是以基于 CDIO（Conceive-构思，Design-设计，Implement-实施，Operate-运行）工程教育模式实施，目的是以产品从构思到开发再到运行的全生命周期为载体，让学生以主动的、实践的、课程的之间有机联系的方式学习科学和工程知识，重点培养其在现代社会及工程环境下的创新实践能力、终身学习能力和团队协作精神等。

三、课程目标及要求

通过本课程学习，使学生主动的将课程知识与实践项目相结合，能够将学习的知识应用到工程实践中，通过本课程的学习，重点培养其在现代社会及工程环境下的创新实践能力、终身学习能力和团队协作精神等。课程教学目标如下：

课程目标 1：参加小组讨论，通过小组讨论，分析机械设计制造及自动化专业领域复杂工程问题，锻炼学生的团队合作精神，要求提交小组讨论记录表；

课程目标 2：通过文献查阅、文献阅读、学术讲座，了解、分析复杂机械设计制造及其自动化领域复杂问题的现状及发展趋势，培养学生的研究兴趣，要求撰写研究综述；

课程目标 3：通过答辩，培养和锻炼学生的有效沟通和交流能力，要求撰写提交答辩过程记录表；

课程目标 4：通过文献查阅、文献阅读、学术讲座，案例分析等方法，理解机械设计制造及其自动化实践活动中涉及的重要经济与管理因素，要求提交专题小论文；

课程目标 5：参与大学生创新创业训练计划项目、学科竞赛等，训练学生的科研能力，培养自主学习和终身学习的意识，要求提交大学生创新创业训练计划项目、学科竞赛申报书/结题书或实践活动进展报告；

课程目标 6：建立产品全生命周期的设计思路或复杂工程问题科学本质的研究思路，培养创新思维和解决复杂问题的初步能力，要求提交毕业设计（论文）开题报告。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
2. 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.4 能够通过文献查阅、分析、实践，对复杂工程问题的影响因素和关键环节（要素）等进行分析鉴别，并获得有效结论。	4
4. 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 掌握工程问题的基本研究方法，能够通过文献分析掌握复杂工程问题的现状及发展趋势，拟定研究计划。	6

9.能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9.2 能够完成在团队中所承担的任务。	1
	9.3 能够针对机械工程项目, 组建工程项目团队, 管理并带领团队完成相关任务。	
10.具备机械工程及相关领域的技术沟通和交流能力, 并具有一定的国际视野、能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.2 能正确、熟练、规范地运用汉语撰写技术报告、设计文稿、陈述发言或回应指令。	3
11 .理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在机械产品开发所涉及的多学科环境中应用。	11.3 能够在具有多学科环境属性的复杂机械产品开发中开展项目进度管理、任务管理等。	5
12、终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。	12.2 掌握正确的学习方法, 具备自主学习能力, 能够通过学习不断提高, 适应工程技术的发展。	2

五、课程教学内容与教学设计

课程自大二年级结束后即第六学期开始实施, 第八学期未结课。项目实践以指导教师加团队的方式进行, 学生团队一般由 4-6 人组成。教学过程一般分四个阶段进行。第一阶段重点培养创新意识和观察能力, 通过调研和发现市场或社会产品的缺失和不足, 构思自己的产品或系统, 鼓励学生积极思考、大胆创新, 形成创新理念和概念设计; 第二阶段结合实际工程需要, 完成方案设计; 第三阶段进行详细设计、实验及必要的优化分析。第四阶段进行产品制作、运行与评估。

主要教学环节及学时分配如下(学生按 1:2 的课时在课外进行调研的设计):

课程教学内容、教学要求及教学设计

章节	教学内容	实践学时	教学要求	教学应达到的学习效果	教学方案设计（含教学方法、教学手段）
1	产品需求分析与市场调研：产品构思与概念设计	16	(1) 引导学生调研分析市场或社会需求确定功能目标，构思产品原型。 (2) 学习如何进行创新设计，完成所构思产品的概念设计。 (3) 开展小组讨论至少3次。	学生初步具备综合运用所学科学及工程知识进行机械产品创新设计及开发的能力；初步具有的项目管理能力；撰写研究综述。	指导、文献查阅、文献阅读、学术报告、小组讨论、座谈讨论、专题讲座、结课答辩
第2章	产品设计	16	(1) 根据功能及性能要求，进行产品结构及控制方案设计。 (2) 进行必要的产品结构分析、计算与设计（或控制系统程序设计等）。 (3) 完成详细设计，绘制零件图纸。 (4) 开展小组讨论至少3次。	学生具备使用现代方法、手段和工具分析、解决工程问题的能力；具备自主学习能力和团队合作精神。	指导、文献查阅、文献阅读、学术报告、小组讨论、座谈讨论、专题讲座、结课答辩
第3章	实验及产品的优化分析	16	(1) 开展相关试验研究。 (2) 进行产品优化分析。 (3) 对产品进行优化。 (4) 开展小组讨论至少3次。	学生具备用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	指导、文献查阅、文献阅读、学术报告、小组讨论、座谈讨论、专题讲座、结课答辩
第4章	产品制作及性能评估	16	(1) 进行创新产品加工、制作。(2) 对产品进行性能测试、验证与评估。 (3) 总结、撰写项目报告。 (4) 开展小组讨论至少3次。	学生具备沟通、表达科技写作能力；具备使用现代方法、手段和工具分析、解决工程问题的能力。	指导、文献查阅、文献阅读、学术报告、小组讨论、座谈讨论、专题讲座、结课答辩

六、其他教学的实施要求

（一）指导与小组讨论

1. 采用启发式教学，激发学生的创新兴趣，培养学生独立思考、分析和解决问题的能力，引导学生通过自学和实践获得自己想学到的知识。

2. 理论教学与工程实践相结合，引导学生应用数学、自然科学和工程科学的原理和知识，采用现代设计方法和手段，进行产品的分析设计，培养其识别、表达和解决机械专业相关工程问题的思维方法和实践能力。

3. 讨论和课外学生、实践相结合，学生按 1: 2 的课时比例课外进行调研和设计，指导教师定期检查。

（二）自主实践

学生从教师给定的开放性题目中选择课题，以团队小组为单位进行项目实践。每个团队一般由 4-6 人组成，团队中每个人的分工与责任需明确，并主要由学生自我概念设计、方案设计、机构/结构设计、运动分析/可靠性分析，加工制作、控制实现、性能测试与评估等内容有机融合串联，让学生以主动的、实践的、课程之前有机联系的方式学习科学和工程知识，以提高学生应用所学知识、方法和先进设计工具解决机械产品设计开发过程中的实际工程问题的实践能力、创新能力和团队合作能力。

学生同时还将围绕上述产品设计开发工作撰写实践活动进展报告和专题小论文，并进行陈述与答辩，以此来锻炼提高运用工程技术语言准确描述、表达机械产品设计方案、路线、工艺和过程，以及呈现设计结果的能力。

七、教材选用及推荐参考书

[1] 张春林, 李志香, 赵自强编著《机械创新设计》，机械工业出版社，2016 年 10 月。

[2] 贾瑞清, 刘欢编著《机械创新设计案例与评论》，清华大学出版社，2016 年 2 月。

[3] 陈晓南, 杨培林等编著《机械设计基础》，科学出版社，2018 年 6 月 第三版。

[4] <http://me310.stanford.edu/>

[5] <http://www.lucidinnovation.com/>

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

课程成绩由平时成绩和期末成绩组成：课程成绩=目标 1 比重*对应得分目

标 2 比重*对应得分+.....+目标 6 比重*对应得分，成绩具体构成如下

课程目标	考核内容	考核环节	比重
课程目标 1: 参加小组讨论, 通过小组讨论, 分析机械设计制造及自动化专业领域复杂工程问题, 锻炼学生的团队合作精神, 要求提交小组讨论记录表;	主要考核学生在导师指导下参与小组讨论的情况, 学生提出问题和分析问题的表现等。要求撰写讨论记录表。	讨论表现	5%
课程目标 2: 通过文献查阅、文献阅读、学术讲座, 了解、分析复杂机械设计制造及其自动化领域复杂问题的现状及发展趋势, 培养学生的研究兴趣, 要求撰写研究综述;	(1) 设计计算与优化, 工程图纸, 材料选择。 (2) 工艺方案, 设计细节, 加工方式, 加工设备。 (3) 功能设计与开发, 性能测试, 分析与评价。 (1) 设计计算与优化, 数学模型, 工具与器件选择。 (2) 设计软件, 硬件, 系统搭建, 实验。 (3) 分析数据, 性能测试与评价。	研究综述	15%
课程目标 3: 通过答辩, 培养和锻炼学生的有效沟通和交流能力, 要求撰写提交答辩过程记录表;	主要考核学生在整个导师制课程中的综合表现。要求撰写答辩过程记录表等材料。	答辩	10%
课程目标 4: 通过文献查阅、文献阅读、学术讲座, 案例分析等方法, 理解机械设计制造及其自动化专业实践活动中涉及的重要经济与管理因素, 要求提交专题小论文;	主要考核学生对机械设计制造及其自动化专业实践活动中涉及的重要经济与管理因素的理解。要求撰写专题小论文 1 篇。	专题小论文	25%
课程目标 5: 参与大学生创新创业训练计划项目、学科竞赛等, 训练学生的科研能力, 培	主要考核学生参与大学生创新创业训练计划项目一项或学科竞赛 1 项或毕业设计(论文)选题 1 项等实践活动的	创新创业训练计划项目、学科	15%

<p>养自主学习和终身学习的意识, 要求提交大学生创新创业训练计划项目、学科竞赛申报书/结题书或实践活动进展报告;</p>	<p>情况。要求撰写实践活动报告(学科竞赛结题或毕业设计(论文)选题报告)。按 30% 计入课程总成绩。</p>	<p>竞赛申报书/结题书或实践活动进展报告</p>	
<p>课程目标 6: 建立产品全生命周期的设计思路或复杂工程问题科学本质的研究思路, 培养创新思维和解决复杂问题的初步能力, 要求提交毕业设计(论文)开题报告。</p>	<p>主要考核建立产品全生命周期的设计思路或复杂工程问题科学本质的研究思路, 培养创新思维和解决复杂问题的初步方案和能力。</p>	<p>毕业设计开题报告</p>	<p>30%</p>

(二) 课程考核评价标准

讨论表现评价标准

教学目标要求/ 课程基本要求	评价标准				平时测 验权重 (%)
	优秀 (90-100)	良好 (80-89)	中等 (60-79)	不及格 (0-59)	
课程目标 1: 参加小组讨论, 通过小组讨论, 分析机械设计制造及自动化专业领域复杂工程问题, 锻炼学生的团队合作精神, 要求提交小组讨论记录表;	在小组讨论中积极发言, 讨论记录表格式规范, 内容完整。	在小组讨论中能比较积极发言, 讨论记录表格式比较规范, 内容比较完整。	在小组讨论中基本能发言, 讨论记录表格式基本规范, 内容基本完整。	不参加小组讨论次数达 3 次及以上, 讨论记录表格式不规范, 内容不完整。	5

研究综述评价标准

教学目标要求/ 课程基本要求	评价标准				平时测 验权重 (%)
	优秀 (90-100)	良好 (80-89)	中等 (60-79)	不及格 (0-59)	
课程目标 2: 通过文献查阅、文献阅读、学术讲座, 了解、分析复杂机械设计制造及其自动化领域复杂问题的现状及发展趋势, 培养	综述文献篇数不小于 50 篇, 英文篇数不少于 20 篇, 研究综述字数少于 1000 字, 国内外现状	综述文献篇数不小于 50 篇, 英文篇数不少于 20 篇, 研究综述字数不少于 1000 字, 国内外现状	综述文献篇数小于 50 篇, 英文篇数少于 20 篇, 研究综述字数不少于 1000 字, 国内外现状分析简述不充	综述文献篇数小于 50 篇, 英文篇数少于 20 篇, 研究综述字数少于 1000 字, 国内外现状分析简述不充	15

学生的研究兴趣，要求撰写研究综述；	状分析简述充分，存在问题分析深入，今后发展方向明确。 学术报告次数 6 次以上，且内容与专业内容相关程度非常高，学术报告记录表非常完整。	分析简述不充分，存在问题分析不深入，今后发展方向不明确。 学术报告次数 5 次以上，且内容与专业内容相关程度很高，学术报告记录表完整。	分，存在问题分析不深入，今后发展方向不明确。 学术报告次数 3 次以上，且内容与专业内容相关程度比较高，学术报告记录表比较完整。	分，存在问题分析不深入，今后发展方向不明确。 学术报告次数少于 2 次，学术报告记录表不完整。	
-------------------	---	--	---	--	--

实践活动评价标准

教学目标要求/ 课程基本要求	评价标准				平时测验权重 (%)
	优秀 (90-100)	良好 (80-89)	中等 (60-79)	不及格 (0-59)	
课程目标 5: 参与大学生创新创业训练计划项目、学科竞赛等，训练学生的科研能力，培养自主学习和终身学习的意识，要求提交大学生创新创业训练计划项目、学科竞赛申报书/结题书或实践活动进展报告；	获大学生创新创业训练计划项目、学科竞赛获国家级奖；提交结题报告等材料。	大学生创新创业训练计划项目、学科竞赛获省部级奖或实践活动进展报告内容非常充实。	实践活动进展报告内容基本充实。	没有提交实践活动进展报告；或者提交的实践活动进展报告内容不充实。	15

专题小论文评价标准

教学目标要求/ 课程基本要求	评价标准				平时测验权重
	优秀 (90-100)	良好 (80-89)	中等 (60-79)	不及格 (0-59)	

					(%)
课程目标 4: 通过文献查阅、文献阅读、学术讲座, 案例分析等方法, 理解机械设计制造及其自动化实践活动中涉及的重要经济与管理因素, 要求提交专题小论文;	独立完成并按照提交, 格式规范, 内容完整。能清楚理解车辆工程实践活动中涉及的重要经济与管理因素。	独立完成并按照提交, 格式比较规范, 内容比较完整。能比较清楚理解车辆工程实践活动中涉及的重要经济与管理因素。	独立完成并按照提交, 格式基本规范, 内容基本完整。能基本理解车辆工程实践活动中涉及的重要经济与管理因素。	独立完成并按照提交, 格式规范, 内容完整。不理解车辆工程实践活动中涉及的重要经济与管理因素。	25

答辩评价标准

教学目标要求/ 课程基本要求	评价标准				平时测验权重 (%)
	优秀 (90-100)	良好 (80-89)	中等 (60-79)	不及格 (0-59)	
课程目标 3: 通过答辩, 培养和锻炼学生的有效沟通和交流能力, 要求撰写提交答辩过程记录表;	报告摘要简洁凝练; 背景综述及设计方案明确; 报告结构完整; 所有数据表述清楚; 文章排版规范; 没有错别字与病句等, 文章可读性好, 参考文献引用合理, PPT 内容介绍全面准确; 结构清晰美观, 表达与讲解非常清楚; 回答问题准确。	报告摘要简洁凝练; 背景综述及设计目标明确; 报告结构完整; 数据表述清楚; 文章排版规范; 错别字与病句非常少, 文章可读性好, 大部分参考文献引用合理。PPT 内容介绍准确; 结构清晰美观, 表达与讲解清楚; 回答问题较为准确	报告摘要内容完整, 设计目标明确; 报告结构基本清楚; 文章排版如期而至本规范; 有部分错别字与病句, 文章可读性一般, 参考文献引用基本合理, PPT 内容结构基本清晰, 表达与讲解基本清晰; 回答问题有部分细节错误。	报告整体内容较少, 设计目标不明确; 报告结构不清楚; 有大量错别字与病句, 文章可读性很差, PPT 内容介绍不全面, 缺少部份重要内容介绍; 表达与讲解不清楚; 回答问题有重要错误。	10

毕业设计（论文）开题报告评价标准

教学目标要求/ 课程基本要求	评价标准				平时测 验权重 (%)
	优秀 (90-100)	良好 (80-89)	中等 (60-79)	不及格 (0-59)	
课程目标 6: 建立产品全生命周期的设计思路或复杂工程问题科学本质的研究思路, 培养创新思维 and 解决复杂问题的初步能力, 要求提交毕业设计 (论文) 开题报告。	独立完成按时提交, 格式规范, 内容完整。能清楚提出完整的产品/设计思路及辅助工程问题科学研究思路, 具有显著创新思维和解决复杂问题的能力。	独立完成并按照提交, 格式比较规范, 内容比较完整。能比较清楚提出完整的产品/设计思路及辅助工程问题科学研究思路, 具有一定创新思维和解决复杂问题的能力。	独立完成并按照提交, 格式基本规范, 内容基本完整。能提出大致的产品/设计思路及辅助工程问题科学研究思路, 具有基本的解决复杂问题的能力。	独立完成并按照提交, 格式规范, 内容完整。不能提出大致的产品/设计思路及辅助工程问题科学研究思路, 不具有基本的解决复杂问题的能力。	30

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

通过课程教学内容和教学环节的设计，实现对学生应具备的知识、能力和素质的培养。建立课程教学内容、主要环节与培养要求的对应关系，说明该课程培养环节对培养要求中相应知识、能力和素质培养的作用。

课程主要环节与培养要求对应关系

	培养要求 1	培养要求 2	培养要求 3	培养要求 4	培养要求 5
指导、检查小组讨论	H	M	M	M	H
了解、分析复杂机械设计制造及其自动化工程领域复杂问题的现状及发展趋势，培养学生的研究兴趣	M	M	M	M	M
聘请专业教师组成答辩委员会，开展答辩	H	H	M	H	H
理解车辆工程实践活动中涉及的重要经济与管理因素	H	H	H	H	M
指导大学生创新创业训练计划项目、学科竞赛，毕业设计（论文）选题等实践活动	M	M	H	H	H
培养创新思维和解决复杂问题的初步能力，要求提交毕业设计（论文）开题报告	H	H	H	H	H
课程思政	M	M	M	M	M

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：胡珊珊

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《企业综合实习》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010208
2. 课程名称（中文）：企业综合实习
英文：
3. 课程类别：集中实践必修
4. 学分、学时：2 学分，2 周
5. 先修课程：专业基础课、专业课
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化
7. 教学手段与方法：讲授、指导、讨论、自学、答辩

二、课程简介

专业课程设计是机械工程及自动化专业本科生一个重要的实践教学环节，是在学生学完所有专业专业课后进行的综合实践训练。课题来源于企业，课程任务包括工艺设计、加工制造、质量检测 and 评价等内容。通过设计环节，使学生掌握在企业特定工艺条件下，综合运用所学专业知识，进行机械零件加工工艺设计，并能够在设计环节中体现考虑经济、社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；通过加工、检测等实践环节，提高动手能力。通过本课程，进一步培养学生的社会责任感，以及良好的团队合作意识和沟通能力。

三、课程目标及要求

- 9、能够正确分析零件的作用、特点和技术关键，明确设计要求与任务，绘制零件二维、三维图。
- 10、能够在安全、环境、法律等现实约束条件下，提出 2~3 种工艺方案，并能够综合考虑质量、效率、安全、经济性等因素，对工艺方案进行分析、论证，确定合理的解决方案。
- 11、能够合理设计出零件各道加工工序安排，能够合理选择工艺装备，正确计算和选择工艺参数，能用工程图纸、工序卡、设计说明书等呈现设计结果。
- 12、能够基于工程相关背景知识，评价不同工艺手段对环境、对健康、对安全、以及

对社会的作用与影响，并能理解工程科技人员应承担的社会责任。

- 13、能够理解和评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。
- 14、完成对所设计零件的加工，对关键尺寸进行检测，能够分析评价零件质量，并能分析影响零件加工质量的关键因素。
- 15、能够在设计小组中充分发挥个人作用，并与其他成员进行有效协同，在必要时也能承担组织管理的责任。
- 16、通过课程训练，提高学生对加工工艺系统的整体理解及综合处理问题的能力，增强学生自主学习意识，提高学生对工艺技术问题的理解、归纳和提出问题的能力。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标 对毕业要 求的支撑 关系
2. 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。	2.3 能够针对机械系统，选择、建立适当的模型，并对模型进行严谨的推理，给出解答。	1
	2.4 能够通过文献查阅、分析、实践，对复杂工程问题的影响因素和关键环节(要素)等进行分析鉴别，并获得有效结论。	6

<p>3. 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备等复杂工程问题，设计和开发符合特定需求的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>	<p>3.1 能够对机械系统、产品、部件或机械加工工艺及装备进行深入分析，确定相应的设计内容和技术路线。</p>	<p>2</p>
	<p>3.2 能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等现实约束条件下，通过原理、结构、工艺路线等方面的类比、改进或集成等方式提出多种解决方案，并对方案进行分析、论证，确定合理的解决方案；能够在设计环节中体现创新意识。</p>	<p>2</p>
	<p>3.4 能够用工程图纸、设计说明书、软件、模型等形式，呈现设计/开发结果。</p>	<p>3</p>
<p>6. 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。</p>	<p>6.2 能够分析和评价针对复杂机械工程问题的工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并能理解工程科技人员应承担的社会责任。</p>	<p>4</p>

<p>7. 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>7.2 在工程设计、开发和生产过程中,能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性,评价针对复杂工程问题的解决方案对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>5</p>
<p>8、职业规范: 具有健康的体魄, 正确的人生观、世界观, 良好的人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。</p>	<p>8.3 理解工程职业道德的含义及其影响, 理解工程师的职业性质和责任, 能够在工程实践中遵守工程职业道德和规范, 履行责任。</p>	<p>4、5</p>
<p>9. 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>	<p>9.2 能够完成在 multidisciplinary background team 中所承担的任务。</p>	<p>7</p>
<p>12. 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。</p>	<p>12.1 正确认识自我探索和学习的必要性和重要性, 具有自主学习和终身学习的意识。</p>	<p>8</p>

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

环节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时	教学重点	教学难点	教学应达到的 学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
1	明确设计任务和要求,熟悉零件,绘制零件图和零件三维图。	1天	0.5天	0.5天	零件分析,绘制零件图	零件分析	对设计题目的零件进行工艺分析,熟悉之后,按机械制图国家标准绘制,一般按1:1比例绘制出零件图一张和零件三维图一张。	教师布置任务,主要时间给学生讨论、绘图,教师答疑指导。布置任务时强调图纸的标准化要求以及小组团队合作和项目管理的重要性。 (思政)
2	熟悉工厂设备、工装、检测条件	0.5天	0.5天		机床、工装、检测等条件	加床加工范围和精度范围	到提供设计题目的企业参观,了解现场工艺条件,记录相关参数。	参观,教师指导答疑。引导学生观察了解必要的技术参数和机床结构,同时观察现场工人爱岗敬业的表现和工匠精神、现场管理的方式方法。 (思政)
3	设计零件机械加工工艺流程,填写工艺过程卡和工序卡(或数控加工程序单、数控加工工序卡等)。	3天	0.5天	2.5天	根据零件加工要求和现场工艺条件,制定合理的工艺流程,完成工序卡相关参数的计算和选择	加工工艺规程制定原则,粗基准和精基准选择,工序卡图标注的完整性	计算生产纲领、确定生产类型;选择定位基准;选择零件各加工表面的加工方法(加工方案);进行工序组合(划分工序),制订出零件的工艺路线(制订出2-3个工艺路线方案进	运用多媒体课件结合生产现场工艺条件进行讲解。教师以指导、答疑为主,学生经过讨论后,分工合作完成阶段任务。教师要注意引导学生在制定工艺方案时注意质量、效率、安全、经济性的相互关系 (思政)

							行分析比较，从中选择或修订出一个比较合理的工艺路线)；选择各工序所使用的机床设备、夹具和各工步所使用的刀具和量具；确定机械加工余量及工序(或工步)尺寸与公差；确定切削用量和基本时间；填写工艺过程卡和工序片或编制数控加工程序及填写数控加工程序单、数控加工工序卡等。	
4	工艺审查、小组答辩	0.5天	0.5天				由指导老师和企业工程师组成答辩组成员，每个小组阐述工艺设计的指导思想、遵循的基本原则、方案的选择等等，根据答辩修改建议修改工艺，直至通过工艺审查后方可进入加工环节。	学生答辩，教师指导、评价。

5	零件加工、检测及评价	2天		2天	掌握机床操作要点,完成零件加工和检测	量具的选择和正确使用	根据加工工艺完成从毛坯到零件的所有工序的加工,检测包括中间检测和产品检测。中间检测由学生自行完成,产品检测由企业专职检测人员完成。根据检测结果评价工艺方案和工艺操作。	实际操作指导。强调安全性,强调精益求精、工匠精神。注重引导学生开展团队协作和项目管理。(思政)
6	总结与展望	0.5天	0.5天				对实训情况进行口头总结,包括零件加工质量评价、感想、体会、建议等。	小组汇报、教师指导。
7	编写工艺设计说明书。	2.5天	2.5天				学生在完成上述全部工作之后,应将前述工作依先后顺序编写设计说明书一份。要求语言简练、文字通顺、格式规范,以A4纸大小打印,并单独装订成册。	指导、答疑。引导学生基于工程相关背景知识,评价不同工艺手段对环境、对健康、对安全、以及对社会的作用与影响,并能理解工程科技人员应承担的社会责任。能够理解和评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。(思政)

六、其他教学的实施要求

1、课程设计任务来自工厂,要求完成零件加工工艺设计、加工、检测、评价等工

作，最后以图纸、工序卡、设计说明书呈现设计成果。

2、课题调研、工艺方案最终确定、零件加工、检测、评价等环节在工厂完成，其余工作可在学校完成。

3、课程设计以小组为单位，设计过程中要求小组同学通力合作方可按时按质按量完成任务。

4、课外自学：建议学生充分利用网络上的丰富的信息资源，了解实习企业的产品及其工艺特点。

5、课程思政：通过企业实践，学习一线工程师和工人师傅脚踏实地、爱岗敬业、乐于奉献、精益求精的工匠精神，培养大学生正确的人生价值观和家国情怀，同时加强工程设计方案对社会、对可持续发展影响的思考和分析训练。

七、教材选用及推荐参考书

[1] 段明扬. 现代机械制造工艺实训教程. 桂林：广西师范大学出版社，2007.

[2] 段明扬，王小纯. 现代制造工艺设计方法. 桂林：广西师范大学出版社，2007.

[3] 华楚生. 机械制造技术基础. 重庆：重庆大学出版社，2000；

[4] 卫朝富. Pro/Engineer 2001 机械设计实例教程. 北京：中国铁道出版，2001.

[5] 数控加工中心用户手册, 随机手册

[6] 艾兴. 切削用量简明手册. 北京：机械工业出版社，1996.

[7] 李益明. 机械制造工艺设计简明手册. 北京：机械工业出版社，2000.

[8] 金属机械加工工艺人员手册修订组. 金属机械加工工艺人员手册. 上海：上海科学技术出版社，1983.

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

课程成绩=平时成绩*40 %+期末成绩* 60 %。

平时成绩由学习态度、动手实践、团队合作及贡献等成绩组成，期末成绩通过设计说明书、图纸、工序卡的质量考核。成绩具体构成如下：

序号	课程目标	成绩比例 (%)		
		平时成绩	期末成绩	总成绩比例
1	<p>目标 1: 能够正确分析零件的作用、特点和技术要求, 明确设计要求与任务, 绘制零件二维图、三维图。(支撑毕业要求 2.3)</p>	5	10	15
2	<p>目标 2: 掌握在企业特定工艺条件下典型零件的机械加工工艺的设计和析能力, 能够在安全、环境、法律等现实约束条件下, 提出 2~3 种工艺方案, 并能够综合考虑质量、效率、安全、经济等因素, 对工艺方案进行分析、论证, 确定合理的解决方案。</p> <p>(支撑毕业要求 3.1、3.2)</p>	5	10	15
3	<p>目标 3: 能够合理设计出零件各道加工工序安排, 能够合理选择工艺装备, 正确计算和选择工艺参数, 能用工程图纸、工序卡、设计说明书等呈现设计结果。</p> <p>(支撑毕业要求 3.4)</p>	0	20	20

4	目标 4: 能够基于工程相关背景知识, 评价不同工艺手段对环境、对健康、对安全、以及对社会的作用与影响, 并能理解工程科技人员应承担的社会责任。(支撑毕业要求 6.2、8.3)	0	5	5
5	目标 5: 能够理解和评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。(支撑毕业要求 7.2、8.3)	0	5	5
6	目标 6: 完成对所设计零件的加工, 对关键尺寸进行检测, 能够分析评价零件质量, 并能分析影响零件加工质量的关键因素。(支撑毕业要求 2.4)	10	5	15
7	目标 7: 能够在设计小组中充分发挥个人作用, 并与其他成员进行有效协同, 在必要时也能承担组织管理的责任。(支撑毕业要求 9.2)	20	0	20
8	目标 8: 通过课程训练, 提高学生对加工工艺系统的整体理解及综合处理问题的能力, 增强学生自主学习意识, 提高学生对工艺技术问题的理解、归纳和提出问题	0	5	5

	的能力。(支撑毕业要求 12.1)			
合计		40	60	100

(二) 成绩评价标准

1. 成绩评价标准

平时表现评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1: 能够正确分析零件的作用、特点和技术要求, 明确设计要求与任务, 绘制零件二维图、三维图。(支撑毕业要求 2.3)	平时讨论中, 能够正确分析零件的作用、特点和技术要求, 设计要求与任务明确。在小组中发挥骨干带头作用。	平时讨论中, 能够比较完整分析零件的作用、特点和技术要求, 设计要求与任务明确。能够认真参与小组讨论并发表个人见解。按时完成阶段任务。	平时讨论中, 不积极发言, 在老师的引导下, 能够对零件的作用、特点和技术要求进行分析。在骨干成员带领下基本按时完成阶段任务。	缺失或部分缺席小组讨论, 阶段任务完成质量差。	5
目标 2: 掌握在企业特定工艺条件下典型零件的机械加工工艺的设计和析能力, 能够在安全、环境、法律等现实约束条件下, 提出 2~3 种工艺方案, 并能够综合考虑质量、效率、安全、经济性等因素, 对工艺方案进行分	平时讨论中, 理论依据正确, 所制定的制造工艺能基于企业工艺条件, 能兼顾效率与成本等因素, 能提出多种工艺方案并能	平时讨论中, 理论依据正确, 所制定的制造工艺能基于企业工艺条件, 能兼顾效率与成本等因素, 能提出多种工艺方案并能	平时讨论中, 不积极发言, 在老师的引导下, 能提出 1~2 种工艺方案, 在骨干成员带领下基本按时完成阶段任务。	缺失或部分缺席小组讨论, 阶段任务完成质量差。	5

析、论证，确定合理的解决方案。 (支撑毕业要求 3.1、3.2)	够进行分析、论证，有独立见解和创新。在小组中发挥骨干带头作用。	够进行分析、论证。在小组中发挥积极作用。			
目标 6: 完成对所设计零件的加工，对关键尺寸进行检测，能够分析评价零件质量，并能分析影响零件加工质量的关键因素。(支撑毕业要求 2.4)	按时完成设计任务，能有效控制影响零件加工质量的关键因素，加工出来的零件完全达到图纸规定的技术要求。	按时完成设计任务，能注意控制影响零件加工质量的关键因素，加工出来的零件关键尺寸达到图纸规定的要求。	按时完成设计任务，加工出来的零件部分尺寸或表面质量不能达到图纸规定的要求。	不能按时完成设计任务，或加工出来的零件不合格。	10
目标 7: 能够完成在多学科背景团队中所承担的任务。(支撑毕业要求 9.2)	能够在小组中发挥骨干带头作用，并与其他成员进行有效协同，小组设计任务完成质量好。	能够在小组中发挥骨干作用，能够完成团队分配的任务，并与其他成员进行有效协同，小组设计任务完成质量较好。	基本能够完成团队分配的任务，并与其他成员进行有效协同。	不能够按时完成团队分配的任务，贡献小。	20
合计					40
团队负责人，可酌情给予 1~5 分加分奖励。					

设计说明书及技术文档评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1: 能够正确分析零件的作用、特点和技术要求，明确设计要求与任务，绘制零件二维、三维	能够正确分析零件的作用、特点和技术要求，设计要求与	能够比较完整分析零件的作用、特点和技术要求，设计要	零件的作用、特点和技术要求分析不够完整，设计要求与任务	零件的作用、特点和技术要求分析过于简单，设计要求与任务	10

图。(支撑毕业要求 2.3)	任务明确。绘制的 CAD 图符合标准规范。	求与任务明确。绘制的 CAD 图与标准规范符合度较高。	基本清楚。绘制的 CAD 图基本符合标准规范。	不清楚。绘制的 CAD 图错误较多。	
目标 2: 掌握在企业特定工艺条件下典型零件的机械加工工艺的设计和析能力,能够在安全、环境、法律等现实约束条件下,提出 2~3 种工艺方案,并能够综合考虑质量、效率、安全、经济性等因素,对工艺方案进行分析、论证,确定合理的解决方案。 (支撑毕业要求 3.1、3.2)	理论依据正确,所制定的制造工艺能基于企业工艺条件,能兼顾效率与成本等因素,能提出多种工艺方案并能够进行分析、论证,有独立见解和创新。	理论依据正确,所制定的制造工艺能基于企业工艺条件,能兼顾效率与成本等因素,能提出多种工艺方案并能够进行分析、论证。	能提出 2 种以上工艺方案,工艺方案的分析、论证能兼顾效率与成本等因素,但工艺制定与企业实际工艺条件结合不够。	工艺方案违反工艺原则,或者不符合安全、环境、法律等约束条件。	10
目标 3: 能够合理设计出零件各道加工工序安排,能够合理选择工艺装备,正确计算和选择工艺参数,能用工程图纸、工序卡、设计说明书等呈现设计结果。 (支撑毕业要求 3.4)	工序卡内容完整,工艺装备和参数选择正确,工序图和零件图纸正确规范,设计说明书理论分析和计算正确,条理清楚,格式规范。	工序卡内容较完整,工艺装备和参数选择正确,工序图标注正确规范,图纸正确规范,设计说明书理论分析或参数计算正确,说明书格式规范。	工序卡、零件图纸中存在一些错漏,标注不全,设计说明书理论分析或参数计算基本正确,格式存在一些不规范之处。	工序卡、零件图纸中错漏较多,设计说明书中的理论分析或参数计算存在严重错误,写作不符合规范要求。	20
目标 4: 能够基于工程相关背景知识,评价不同工艺手段对环境、对健康、对安全、以及对社会的作用与影响,并能理解工程科技人员应承担	能够基于工程相关背景知识,深入分析和评价不同工艺手段对环境、对健康、对	能够评价不同工艺手段对环境、对健康、对安全、以及对社会的作用与影响,并	设计中能考虑工艺方案对环境、对健康、对安全、以及对社会的作用与影响。	设计中不能考虑工艺方案对环境、对健康、对安全、以及对社会的作用与影响。	5

的社会责任。(支撑毕业要求 6.2)	安全、以及对社会的作用与影响,并能理解工程科技人员应承担的社会责任。	能理解工程科技人员应承担的社会责任。			
目标 5: 能够理解和评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。(支撑毕业要求 7.2)	能够正确理解可持续发展的内涵,正确评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。	能够评价不同工艺手段对环境、社会可持续发展的影响。	设计中能考虑工艺方案对环境、社会可持续发展的影响。	设计中不能考虑工艺方案对环境、社会可持续发展的影响	5
目标 6: 完成对所设计零件的加工,对关键尺寸进行检测,能够分析评价零件质量,并能分析影响零件加工质量的关键因素。(支撑毕业要求 2.4)	能结合生产现场的设备、工装、工艺参数、工艺流程、操作技能情况,深入分析影响零件加工质量的关键因素,能对进一步提高产品质量提出建设性、创新性建议。	能结合生产现场的设备、工装、工艺参数、工艺流程、操作技能情况,分析影响零件加工质量的关键因素。	能对零件加工质量进行分析评价。	未能对零件加工质量进行合格评价。	5
目标 8: 通过课程训练,提高学生对加工工艺系统的整体理解及综合处理问题的能力,增强学生自主学习意识,提高学生对工艺技术问题的理解、归纳和提出问题的能力。(支撑毕业要求 12.1)	能基于文献查阅、调研、讨论、自学结果,深入剖析企业的技术解决方案,能将自己设计的方案与企业的方案进	能基于查阅文献、调研、讨论、自学结果,剖析企业的技术解决方案,能将自己设计的方案与企业的方案进行对	能借助文献、调研等,理解分析企业的技术解决方案。	对企业的技术解决方案未做分析。	5

	行对比分析, 说明存在问题, 提出改进意见。	比分析。			
--	------------------------	------	--	--	--

2. 课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价, 具体计算方法如下:

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

达成度评价计算的具体说明及示例如下表所示。其中:

A_0 表示总评成绩中平时成绩的目标分值, A 表示总评成绩中平时成绩的实际平均得分。平时成绩分别为 2 个课程目标设置, 因此对 A_0 和 A 进行分解, A_{60} 、 A_{70} 、和 A_6 、 A_7 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分; 具有 $A_0 = A_{60} + A_{70}$,

$$A = A_6 + A_7。$$

B_0 表示总评成绩中期末成绩的目标分值, B 表示总评成绩中期末成绩的实际平均成绩。

课程报告成绩分别为 7 个教学目标设置, 因此对 B_0 和 B 进行分解, B_{10} 、 B_{20} 、 B_{30} 、 B_{40} 、 B_{50} 、 B_{60} 、 B_{80} 和 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 、 B_5 、 B_6 、 B_8 分别表示总评成绩中学生的目标分值和实际平均分; 具有 $B_0 = B_{10} + B_{20} + B_{30} + B_{40} + B_{50} + B_{60} + B_{80}$, $B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6 + B_8$ 。

课程目标	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	期末成绩	B_{10} (5)	B_1	课程目标达成度 = $\frac{B_1}{B_{10}}$
课程目标 2	期末成绩	B_{20} (15)	B_2	课程目标达成度 = $\frac{B_2}{B_{20}}$

课程目标 3	期末成绩	B_{30} (20)	B_3	课程目标达成度= $\frac{B_3}{B_{30}}$
课程目标 4	期末成绩	B_{40} (5)	B_4	课程目标达成度= $\frac{B_4}{B_{40}}$
课程目标 5	期末成绩	B_{50} (5)	B_5	课程目标达成度= $\frac{B_5}{B_{50}}$
课程目标 6	平时成绩	A_{60} (20)	A_6	课程目标达成度= $\frac{A_6 + B_6}{A_{60} + B_{60}}$
	期末成绩	B_{60} (5)	B_6	
课程目标 7	平时成绩	A_{70} (20)	A_7	课程目标达成度= $\frac{A_7}{A_{70}}$
课程目标 8	期末成绩	B_{80} (5)	B_8	课程目标达成度= $\frac{B_8}{B_{80}}$
课程总体目标	总评成绩	100		课程目标达成度= $\frac{A+B}{100}$

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与培养要求对应关系

课程主要环节和知识点	培养要求2.3	培养要求2.4	培养要求3.1	培养要求3.2	培养要求3.4	培养要求6.2	培养要求7.2	培养要求8.3	培养要求9.2	培养要求12.1
1、零件分析与二维、三维建模	H	M	L	L	L	L	L	L	M	M
2、设计零件机械加工工艺规程	M	M	H	H	M	H	H	M	M	M
3、工艺基准选择、工艺参数计算	M	H	M	M	M	M	M	M	M	M
4、工序卡制作	M	M	M	M	H	M	M	M	M	M
5、数控加工编程	M	M	M	M	H	M	M	M	M	M
6、加工与检测	M	H	L	L	L	L	L	H	H	M
7、答辩及工艺方案评价	L	M	M	M	H	M	M	M	M	M

8、设计说明书	M	M	M	M	H	H	H	H	M	H
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

注：用 H（高）、M（中）、L（低）表示作用程度。

大纲制订人：

教研室主任：

教学院长审核：

广西大学《机械工程综合应用实践》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010225

2. 课程名称（中文）：机械工程综合应用实践

英文：Comprehensive Application Practice of Mechanical Engineering

3. 课程类别：实践必修

4. 学分、学时：2 学分，2 周

5. 先修课程：培养计划中 1-6 学期全部课程

6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化

7. 教学手段与方法：讲授、自学、讨论、实验、上机

二、课程简介

本课程是机械设计制造及其自动化本科生一个重要的实践教学环节，是在学生学完所有专业专业课后进行的综合实践训练。本课程主要基于西门子智能制造平台开展教学和实践，主要内容包括产品生命周期管理 (PLM)、机电一体化概念设计 (NX MCD)、生产线建模与仿真 (Plant Simulation)、工艺仿真 (Process Simulate)、自动控制与数据采集 (TIA)、制造运营管理 (MOM) 等。本课程的任务是培养学生综合运用所学知识，应用现代工程软件和信息技术工具，开展数字化设计与制造的能力。

三、课程目标及要求

1、掌握数字化设计与制造的基本概念、基本理论和发展现状，以及西门子数字化设计与制造解决方案的产品构成和基本功能。

2、掌握产品生命周期管理 (PLM)、机电一体化概念设计 (NX MCD)、工厂仿真 (Plant Simulation)、工艺仿真 (Process Simulate)、自动控制与数据采集 (TIA)、制造运营管理 (MOM) 等软件工具的相关理论和使用方法，能够针对具体问题，选择恰当的工具进行分析和建模，并得到有效结论。

3、掌握产品生命周期管理 (PLM)、机电一体化概念设计 (NX MCD)、工厂仿真 (Plant

Simulation)、工艺仿真(Process Simulate)、自动控制与数据采集(TIA)、制造运营管理(MOM)等软件工具的联合使用方法,能够通过多个软件的组合应用,建立数字化双胞胎(Digital Twins)模型,基于数字化双胞胎模型进行虚拟调试。

4、通过课程训练,培养学生对新理论、新工具的学习能力,以及通过相关理论和工具解决实际问题的能力。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级级指标	
2.问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题,以获得有效结论。	2.4 能够通过文献查阅、分析、实践,对复杂工程问题的影响因素和关键环节(要素)等进行分析鉴别,并获得有效结论。	1、2
4 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.2 能够根据实验目的,设计实验方案。	2、3
	4.3 能够根据实验方案搭建实验系统,并能安全地开展实验,正确地采集实验数据。	2、3
	4.4 能够正确处理实验数据,对实验结果进行合理分析和解释,并通过信息综合,得出有效结论。	2、3
5.使用现代工具: 能够针对复杂机械工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。	5.2 能够利用现代信息技术及工具,开发、选择与使用恰当的工程工具和专业模拟软件,对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	1、2
12、终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力。	12.2 掌握正确的学习方法,具备自主学习能力,能够通过学习不断提高,适应工程技术的发展。	4

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

章节	教学内容	总学时	讲课学时 (含研讨)	实践学时					教学重点	教学难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训(含上机)	实习	其它(含课外自主实践)				
第1章	数字化设计与制造概论	0.5天	0.5天						1) 数字化设计与制造的基本概念、基本理论和发展现状 2) 西门子数字化设计与制造解决方案的产品构成和基本功能	西门子数字化设计与制造解决方案的构成和基本功能	形成对数字化设计与制造、以及西门子解决方案的总体认知	讲课、讨论、作业
第2章	产品生命周期管理(PLM)	1.5天	0.5天			1天		0.5天	1) PLM的相关理论概述	Teamcenter的应用	1) 掌握PLM的相关理论	讲课、讨论、上机

								2) PLM 软件 (Teamcenter) 的基本操作和应用		2) 具备 PLM 软件 (Teamcenter) 的初级应用能力	
第3章	机电一体化概念设计 (MCD)	1.5天	0.5天			1天	0.5天	1) 机电一体化概念设计的相关理论 2) MCD软件的基本操作和应用	MCD软件的基本操作和应用	1) 机电一体化概念设计的相关理论 2) 具备MCD软件的初级应用能力	讲课、讨论、上机
第4章	工厂仿真 (Plant Simulation)	1.5天	0.5天		0.5天		0.5天	1) 工厂仿真的相关理论 2) Plant Simulation软件的基本操作和应用	Plant Simulation软件的基本操作和应用	1) 掌握工厂仿真的相关理论 2) 具备 Plant Simulation软件的初级应用能力	讲课、讨论、上机

第5章	工艺仿真 (Process Simulate)	1.5天	0.5天			1天	0.5天	1) 工艺仿真的相关理论 2) Process Simulate软件的基本操作和应用	Process Simulate软件的基本操作和应用	1) 掌握工艺仿真的相关理论 2) 具备 Process Simulate软件的初级应用能力	讲课、讨论、上机
第6章	自动控制与数据采集 (TIA)	1.5天	0.5天			1天	0.5天	1) 自动控制与数据采集的相关理论 2) TIA软件的基本操作和应用	TIA软件的基本操作和应用	1) 掌握自动控制与数据采集的相关理论 2) 具备TIA软件的初级应用能力	讲课、讨论、上机
第7章	制造运营管理 (MOM)	1天	0.5天			0.5天		1) 制造运营管理的相关理论 2) Simatic IT (MES) 软件的基本操作和应用	Simatic IT (MES) 软件的基本操作和应用	1) 掌握制造运营管理的相关理论 2) 具备MES软件的初级应用能力	讲课、讨论、上机
第8章	综合课程设计	5天		5天				1) 问题分析		独立完成课程设计内	课程设计

									2) 方案设计 3) 实验 (上机) 4) 结论		容	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------	--	---	--

六、其他教学的实施要求

（一）课堂讲授

1、课内学时主要用于讲解教学内容的重点、难点部分，不强调面面俱到，引导学生开展课外自学。

2、尽量在机房上课，理论讲解、操作演示、上机实操、现场答疑等多种方式结合。

（二）作业

（1）小作业

每一章布置一次小作业，共七次小作业。以课堂作业为主，通过课堂测验、在线测验、上机操作等方式进行，主要考查学生对基本理论、基本概念的掌握程度、以及软件工具基本使用方法的掌握程度。小作业作为平时成绩的考核依据之一。

（2）大作业

布置一次大作业，以综合课程设计的方式进行，课程设计题目应考虑 MCD、Plant Simulation、Process Simulate、TIA 等多个软件工具的联合使用。主要考查学生对实际问题的分析、实验和研究能力，以及对新理论、新工具的学习能力。大作业作为期末成绩的考核依据。

（三）实验

实验安排在第 6 章。主要开展基于 TIA 平台的 PLC 控制及数据采集试验。

（四）课程思政

主要安排在第 1、2、3、5、6 章，具体如下。

第 1 章：智能制造与制造业的转型升级。

第 2 章：产品生命周期与可持续发展。

第 3 章：复杂机械工程问题的多学科属性与系统工程思维。

第 5 章：自动控制与数据采集方面的国内外形势，机械工业的危机、责任与使命。

第 6 章：质量追溯与质量意识、诚信社会主义核心价值观。

七、教材选用及推荐参考书

（一）选用教材

1. 自编实验指导书.《西门子智能制造平台实验指导》

(二) 推荐参考书

1. 郑维民.《智能制造数字孪生机电一体化工程与虚拟调试》，机械工业出版社，2020年9月

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

课程考核包括小论文、上机实验、综合课程设计三部分，成绩评定规则如下：

	平时成绩				课程目标
	小论文	上机实验	综合课程设计	课堂表现	比例
课程目标 1	20%				20%
课程目标 2		30%			30%
课程目标 3			30%		30%
课程目标 4				20%	20%
合计	20%	30%	30%	20%	100%

(二) 成绩评价标准

成绩评价标准

评价标准 考核目标	优 90-100	良 80-89	中 60-79	不及格 0-59
课程目标 1 (小论文)	论文内容紧扣本课程主题、工作量饱满、格式规范、总体质量较好	论文内容紧扣本课程主题、内容完整、格式较为规范	论文内容与本课程相关、且论文字数达到规定的字数要求，但论文质量较差、规范性较差	缺交、抄袭，或论文内容与本课程无关，或论文字数未达到规定字数要求的 80%
课程目标 2 (上机实验)	能独立完成上机实验，实验报告内容充实、格式规范、图文并茂、总体质量较好	能独立完成上机实验，实验报告完整、格式较为规范	能独立完成上机实验、撰写实验报告，但实验报告内容较为简单，或存在少量错误，或规范性较差	缺交、抄袭，或无法按规定的要求完成上机实验及撰写实验报告
课程目标 3	能独立开展课程	能独立开展课程	能独立开展课程	缺交、抄袭，或无

(综合课程设计)	设计, 课程设计报告内容充实、格式规范、图文并茂、总体质量较好	设计, 课程设计报告内容完整、格式较为规范	设计, 但课程设计报告内容较为简单, 或存在少量错误, 或规范性较差	法独立开展课程设计及撰写课程设计报告
课程目标 4 (课堂表现)	遵守课堂纪律、上课积极主动, 能独立完成课堂实验, 并且还有精力自学新的内容	遵守课堂纪律、上课积极主动, 能独立完成课堂实验	基本能遵守课堂纪律、能在老师或同学的帮助下完成课堂实验	缺课较多、纪律性差、在老师和同学的帮助下仍然无法按时完成课堂实验

(三) 课程目标达成度评价方式

本课程拥有 4 个课程分目标, 课程总体达成度等于 4 个课程分目标达成度的最小值。4 个课程分目标各自对应多个不同的考核环节 (包括小论文、上机实验、综合课程设计和课堂表现), 课程分目标的达成度等于对应考核环节平均得分除以目标分值之后的加权和 (归一化)。具体计算办法如下:

课程目标达成度计算方法

课程目标	考核环节	考核环节权重	考核环节目标分值	考核环节平均得分	达成度计算公式
课程目标 1	小论文	0.2	100	A1	$X1 = \left(\frac{A1}{100} \times 0.2\right) \div 0.2$
课程目标 2	上机实验	0.3	100	A2	$X2 = \left(\frac{A2}{100} \times 0.3\right) \div 0.3$
课程目标 3	综合课程设计	0.3	100	A3	$X3 = \left(\frac{A3}{100} \times 0.3\right) \div 0.3$
课程目标 4	课堂表现	0.2	100	A4	$X4 = \left(\frac{A4}{100} \times 0.2\right) \div 0.2$
		总权重: 1			课程总体达成度: $Y = \text{Min}\{X1, X2, X3, X4, X5\}$

九、课程主要环节与培养要求对应矩阵

课程主要环节与毕业要求对应关系

知识点	毕业要求	毕业要求	毕业要求	毕业要求	毕业要求	毕业要求
	2.4	4.2	4.3	4.4	5.2	12.2
第1章 数字化设计与制造概论	H	L	L	L	L	L
第2章 产品生命周期管理 (PLM)	L	M	M	M	M	M
第3章 机电一体化概念设计 (MCD)	L	M	M	M	M	M
第4章 工厂仿真 (Plant Simulation)	L	M	M	M	M	M
第5章 工艺仿真 (Process Simulate)	L	M	M	M	M	M
第6章 自动控制与数据采集 (TIA)	L	M	M	M	M	M
第7章 制造运营管理 (MOM)	L	M	M	M	M	M
第8章 综合课程设计	L	H	H	H	H	H

注: 用 H (高)、M (中)、L (低) 表示作用程度。

大纲制订人: 李先旺

教研室主任: 陈远玲

教学院长审核: 李俚

广西大学《机械电气自动控制实验技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010207
2. 课程名称（中文）：机械电气自动控制实验技术
3. 课程类别：集中实践必修
4. 学分、学时：0.5 学分，16 学时，其中（课堂授课学时：4 学时；实验学时：12 学时）
5. 先修课程：机械电气自动控制、电工电子学
6. 适用学科专业：机械工程及自动化
7. 教学手段与方法：讲授、实验、讨论

二、课程简介

机械电气自动控制实验是课程教学中的重要环节，是培养学生理论联系实际、独立思考以及创新能力的主要手段。通过该实践教学环节，加深对机床电气控制与 PLC 基本理论的认识，巩固所学知识，提高控制电路设计、连接、检测、诊断水平，提高学生的综合素质，培养学生的实践能力与创新精神。本课程介绍机械设备电气自动控制所涉及的常用低压电器和执行电器的结构、工作原理及应用场合；低压电器基本控制电路的结构、工作原理及应用场合；以典型机床部件为例，通过机床电气控制与 PLC 实验不仅丰富了学生的理论知识，而且增强了学生的实践能力；更重要的是，提高了学生应用实验的手段与方法去分析、研究和解决工程问题的能力；还可以培养学生对机械装置控制的创新能力。

本课程重点：

本课程重难点：1. 常用低压电器和执行电器的结构、工作原理及应用场合；2. 低压电器基本控制电路的结构、工作原理及应用场合；3. 博途软件的基本操作；4. 西门子 S7 系列 PLC 的基本操作。

三、课程目标及要求

通过实验课教学，使学生熟练地掌握常用机床电气控制线路的组成及分析方法，学会利用常用仪表来寻找和排除电路中的故障，加深理解和巩固电气元件和控制电路基本知识，提高学生的观察、动手、分析问题和解决问题的能力，使学生养成科学、严谨、实事求是的工作态度，为以后从事本专业相关工作打下基础。

学生应掌握的实验技术及基本技能：

1. 掌握机床电气控制与 PLC 实验的基本知识，熟练掌握实验报告的书写方法，能够独立撰写实验报告。实验报告理论分析深入，文字通顺，图表规范；
2. 了解实验设备、电器的工作原理，掌握它们的操作和接线方法；

3.掌握机床电气控制与 PLC 实验中基本电路的接线方法，简单控制电路的编程及编程软件的使用方法；

4.初步具有对较复杂电路的设计、编程、接线、检验、故障分析、维修能力；

5. 能够正确记录实验数据；

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级指标	
4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于科学原理，通过文献检索和调研，掌握复杂工程问题的研究现状及发展趋势，提出研究计划；	2, 3, 4, 5

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

实验名称	教学内容	总学时	讲课时(含研讨)	实践学时			教学重难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
				课程设计	实验	实训(含上机)			
实验1： 四工位电动刀架控制电路的设计及实现	1.1 电气原理图、接线图的绘制 1.2四工位电动刀架控制电路原理 1.3四工位电动刀架控制电路制作	4	1	3			☆ ● ☆ ☆ ●	1.理解电气原理图、接线图的绘制基本规则； 2.理解电动刀架控制电路原理； 3.电气线路制作的基本规则。	讲授、实验、讨论
实验2： 交流伺服电机基本使用操作	2.1步进电机和伺服电机的原理 2.2伺服系统的连接和基本调试 2.3伺服电机的基本使用方法 2.4 用C语言编写简单的电机控制程序	4	1	3			☆ ● ☆	1.理解步进电机和伺服电机的工作原理； 2.掌握步进电机和伺服电机的基本使用方法；	讲授、实验、讨论
实验3： 基于西门子PLC的运动控制实验	3.1运动控制系统的构成以及各组成部分的原理。 3.2电机控制的方法，控制电机进行直线运动。 3.3闭环运动控制的原理，运动控制中的反馈。	4	1	3			☆ ● ☆ ● ☆ ●	1.理解运动控制系统的构成以及各组成部分的原理。 2.掌握电机控制的方法，能够控制电机进行直线运动。 3.掌握闭环运动控制的原理，了解运动控制中的反馈。	讲授、实验、讨论

实验4: 基于西门 子PLC的流 水灯控制 实验	4.1 上升沿、下降沿指令移位指令; 4.2 掌握西门子PLC的数据类型和数据存储结构; 4.3 PLC的系统时钟的硬件组态方法; 4.4 TIA Portal软件联调PLC和HMI触摸屏的流程。	4	1	3				☆ ☆ ☆	● ● ●	1. 掌握上升沿和下降沿指令; 2. 掌握移位指令; 3. 掌握西门子PLC的数据类型和数据存储结构; 4. 掌握PLC的系统时钟的硬件组态方法; 5. 熟悉用TIA Portal软件联调PLC和HMI触摸屏的流程。	讲授、 实验、 讨论
实验5: 变频器控 制电机调 速和正反 转	5.1变频器的原理及应用; 5.2通过面板调试G120系列变频器的方法; 5.3CU250S-2 PN变频器的接线; 5.4PLC通过总线控制和调试G120系列变频器的方法	4	1	3			☆ ☆ ☆	● ● ●	1.变频器的原理及应用; 2.通过面板调试G120系列变频器的方法; 3.CU250S-2 PN变频器的接线; 4.PLC通过总线控制和调试G120系列变频器的方法	讲授、 实验、 讨论 (选 做)	

六、其他教学的实施要求

1. 本课程主要采用课前预习、线下授课、实验和讨论的方式进行教学。
2. 实验报告应体现对课堂内容的理解程度，实验操作过程中遇到的问题及解决方法。
3. 课堂教学内容应紧跟科技及社会发展前沿，在教学过程中主动引导学生关注科技及社会发展趋势，引导学生发现问题、主动解决问题、提升自身综合素质；引导学生主动承担社会责任，培养学生正确的价值观、人生观、世界观。

七、教材选用及推荐参考书

(一) 选用教材

- [1] 陈远玲, 董振, 冯喆, 麻芳兰. 机电液系统测控实验教程. 华中科技大学出版社, 2022.
- [2] 机械电气自动控制实验指导书 (自编) .

(二) 推荐参考书

- [1]吴丽.电气控制与 PLC 应用技术[M].北京:机械工业出版社,2008.
- [2]方承远.工厂电气控制技术[M].北京:机械工业出版社,2007.
- [3]崔坚 SIMATIC S7-1500 与 TIA 博途软件使用指南 (第二版) .机械工业出版社.2022.
- [4]刘长青. S7-1500PLC 项目设计与实践.机械工业出版社, 2021.
- [5]周文军.西门子 S7-1200/1500PLC 项目化教程. 华南理工大学出版社.2020.

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

(一) 考核方式及成绩评定方式

本课程考核方式为考查，成绩由平时成绩和实验报告成绩组成，各占 40%和 60%，即：

课程成绩=平时成绩*40%+实验报告成绩*60%。

成绩具体构成如下表所示。

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	考勤、课堂表现	40%	依照考勤、课堂表现按 40%计入总成绩。	1、2、3、4、5、6
期末考试 60%	实验报告	60%	较好地理解课堂教学内容、实验目的及操作方法、正确回答相关问题。按 60%计入总成绩（缺勤时不计实验报告成绩）。	1、2、3、4、5、6

(二) 成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准（按实验小组考核、现场打分）

评价标准

教学目标要求/课程基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1~5: 按时上课、积极动手实操、积极讨论、积极回答问题, 完成实验内容。	小组内积极讨论实验方案, 正确回答问题, 独立完成实验。	小组内积极讨论实验方案, 正确回答问题, 基本完成实验内容, 或者在老师和同学的提示下完成实验。	实验小组讨论较少, 回答问题基本正确, 实验过程不顺利。	个人无故缺勤得零分, 实验过程不积极, 小组无法完成实验。	40

2. 实验报告成绩评价标准

评价标准

教学目标要求/课程基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1~5: 正确理解教学内容、正确回答课后问题, 认真提交实验报告。	正确理解教学内容、正确回答课后问题, 独立完成实验报告, 实验报告书写工整。	正确理解教学内容、基本正确回答课后问题, 基本独立完成实验报告, 实验报告书写较工整。	无法完全理解教学内容, 问题回答不完全, 抄袭实验报告, 实验报告书写潦草。	个人无故缺勤得零分, 实验报告抄袭严重, 书写潦草、无法辨读。	60

大纲制订人: 董振

教研室主任: 麻芳兰

教学院长审核: 李俚

广西大学《数控加工实验技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1010607
2. 课程名称：数控加工实验技术
3. 课程类别：专业必修课
4. 学分、学时：0.5 学分，16 学时，其中课堂授课学时 8
5. 先修课程：机械制图与 CAD、机械制造基础，数控机床及编程
6. 适用学科专业：机械设计制造及其自动化专业
7. 教学手段与方法：讲授、实验、讨论

二、课程简介

本课程为实验独立设课，其主要任务是让学生掌握数控机床的结构组成、工作原理、及数控加工编程的规则和方法，数控加工工艺分析方法，掌握数控车床、数控铣床、加工中心的编程方法；掌握数控车床、数控铣床、加工中心的基本操作、使用和维护和注意事项等。

本课程重点：数控加工编程的规则和方法，数控加工工艺分析方法。

本课程难点：数控加工工艺分析方法，CAM 编程中的参数设定。

三、课程目标及要求

通过实验，使学生掌握数控车床、数控铣床及加工中心的编程与加工方法，具有直接针对某类数控机床编程与加工的能力。

1. 实验基本要求：了解各类数控机床的结构构成。掌握数控车床、数控铣床及加工中心的对刀方法。掌握轴类零件的编程与加工方法。掌握箱体类零件的编程与加工方法。

2. 理解：切削用量、刀具材料对加工工艺的影响；掌握：工艺过程及其组成、工艺规程及其制订、零件工艺分析。了解 CAM 的概念及应用范围、常用 CAM 软件；理解 CAM 在数控加工中的作用；掌握：UG CAM 的基本使用。

四、课程基本要求对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程要求对毕业要求的支撑关系
一级指标	二级指标	
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过	能够根据实验目的，设计实验方案。	1,2

信息综合得到合理有效的结论。	
----------------	--

五、课程教学内容与教学设计

课程教学内容、学时安排、重点难点及教学设计

实验名称	教 学 内 容	总学时	讲课时(含研讨)	实践学时			教学重难点	教学应达到的学习效果	教学方案设计(含教学方法、教学手段)
				课程设计	实训(含上机)	其他(含课外自主实)			
实验1 数 控 车 床 编 程 及 加 工	1.数控车床结构和工作原理。 2.数控车床基本操作,能正确对刀、设置刀具偏置。 3.数控车削加工程序的基本编写方法。 4.G71、G73、G75、G76 等复合循环指令编写加工程序。	4	1		3		☆ ☆ ☆	1.了解数控车床结构和工作原理。 2.了解数控车床基本操作,能正确对刀、设置刀具偏置。 3.掌握数控车削加工程序的基本编写方法。 4.会使用 G71、G73、G75、G76 等复合循环指令编写加工程序。	讲授、实验、讨论
实验2 数 控 铣 床 编 程 及 加 工	1.数控铣床结构和工作原理。 2.数控铣床基本操作,重点掌握建立工件坐标系的方法和刀补设置的方法。 3.数控铣削加工程序的基本编写方法。	4	1		3		☆ ☆	1.了解数控铣床结构和工作原理。 2.了解数控铣床基本操作,重点掌握建立工件坐标系的方法和刀补设置的方法。 3.掌握数控铣削加工程序的基本编写方法。	讲授、实验、讨论
实验3 加 工 中 心 基 本 操 作 及 调 整	1.加工中心自动换刀装置、中心换刀过程。 2.加工中心基本操作(刀具长度补偿设置等)。 3.如何正确选择刀具类型和规格。	4	1		3		☆ ☆ ☆	1.了解加工中心自动换刀装置、中心换刀过程。 2.了解加工中心基本操作(刀具长度补偿设置等)。 3.能正确选择刀具类型和规格。	讲授、实验、讨论
实验4 NX CAM 基 本 操 作 及 仿 真	1.数控编程的基本过程; 2.结合实例分析零件的加工工艺方案; 3.初步掌握零件数控加工自动编程方法。	4	1		3		☆ ☆ ☆	1.了解数控编程的基本过程; 2.结合实例分析零件的加工工艺方案; 3.初步掌握零件数控加工自动编程方法。	讲授、实验、讨论

六、其他教学的实施要求

1. 本课程主要采用课前预习、线下授课、实验和讨论的方式进行教学。
2. 实验报告应体现对课堂内容的理解程度, 实验操作过程中遇到的问题及解决方法。
3. 课堂教学内容应紧跟科技及社会发展前沿, 在教学过程中主动引导学生关注科技及社

会发展趋势，引导学生发现问题、主动解决问题、提升自身综合素质；引导学生主动承担社会责任，培养学生正确的价值观、人生观、世界观。

七、教材选用及推荐参考书

（一）选用教材

[1] 《数控加工实验技术》实验指导书（自编）2022.

（二）推荐参考书

[2] CAD/CAM/CAE 技术联盟. UG NX 12.0 中文版数控加工从入门到精通. 清华大学出版社, 2020.

[3] 杨伟群. 数控工艺培训教程（数控铣部分）. 清华大学出版社, 2002.

[4] 宋放之. 数控工艺培训教程（数控车部分）. 清华大学出版社, 2003.

[5] 牛志斌. 数控机床维修从入门到精通. 化学工业出版社. 2019.

八、考核方式、成绩评定方式及评价标准

（一）考核方式及成绩评定方式

本课程考核方式为考查，成绩由平时成绩和实验报告成绩组成，各占 40%和 60%，即：

$$\text{课程成绩} = \text{平时成绩} * 40\% + \text{实验报告成绩} * 60\%。$$

成绩具体构成如下表所示。

课程考核计分方法及比例

成绩组成	考核/评分环节	比重	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 40%	考勤、课堂表现	40%	依照考勤、课堂表现按 40%计入总成绩。	I、II、III、IV、V
期末考试 60%	实验报告	60%	较好地理解课堂教学内容、实验目的及操作方法、正确回答相关问题。按 60%计入总成绩（缺勤时不计实验报告成绩）。	I、II、III、IV、V

（二）成绩评价标准

1. 平时成绩评价标准（按实验小组考核、现场打分）

评价标准

教学目标要求/课程基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1-2：按时上课、积极动手实操、积极	小组内积极讨论实验方案，	小组内积极讨论实验方案，正确回答问	实验小组讨论较少，回	个人无故缺勤得零分，	40

讨论、积极回答问题，完成实验内容。	正确回答问题，独立完成实验。	题，基本完成实验内容，或者在老师和同学的提示下完成实验。	答问题基本正确，实验过程不顺利。	实验过程不积极，小组无法完成实验。	
-------------------	----------------	------------------------------	------------------	-------------------	--

2. 实验报告成绩评价标准

评价标准

教学目标要求/课程 基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1-2: 正确理解教学内容、正确回答课后问题，认真完成实验报告，认真提交实验报告。	正确理解教学内容、正确回答课后问题，独立完成实验报告，实验报告书写工整。	正确理解教学内容、基本正确回答课后问题，基本独立完成实验报告，实验报告书写较工整。	无法完全理解教学内容，问题回答不完全，抄袭实验报告，实验报告书写潦草。	个人无故缺勤得零分，实验报告抄袭严重，书写潦草、无法辨读。	60

大纲制订人：董振

教研室主任：麻芳兰

教学院长审核：李俚